

Mestrado em Gestão de Informação

Master Program in Information Management

Business Intelligence

Aplicação na Autoridade Marítima Nacional

Rui Manuel Andrade Gonçalves

Trabalho de Projeto apresentado como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre em Gestão de Informação

2016

Business Intelligence – Aplicação na Autoridade Marítima
Nacional

Rui Manuel Andrade Gonçalves

MGI



NOVA Information Management School
Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação
Universidade Nova de Lisboa

BUSINESS INTELLIGENCE – APLICAÇÃO NA AUTORIDADE MARÍTIMA NACIONAL

por

Rui Manuel Andrade Gonçalves

Trabalho de Projeto apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em
Gestão de Informação, Especialização Gestão do Conhecimento e Business Intelligence

Orientador: Prof. Doutor Roberto Henriques

Coorientador: Mestre Rui Alberto Ferreira Martins Monteiro

Maio de 2016

Existem três tipos de homem: os mortos, os vivos e os que andam no mar

(Platão, na sua obra inacabada, Crítias)

Dedico este trabalho a todos aqueles que contribuem para a salvaguarda da vida no mar.

RESUMO

A Autoridade Marítima Nacional é a estrutura superior de administração e coordenação dos órgãos e serviços que possuem competências ou desenvolvem ações enquadradas no âmbito do Sistema de Autoridade Marítima. O Diretor-Geral da Autoridade Marítima, através da sua Diretiva Setorial estabelece a sua visão, os grandes objetivos estratégicos e os respetivos indicadores de medida.

Um dos objetivos estratégicos constantes na sua última Diretiva Setorial é o de melhorar a qualidade da informação com o recurso aos sistemas de informação. Os indicadores e metas detalhados da estratégia de topo são também definidas no mesmo documento, no entanto, não existe ainda qualquer ferramenta que possibilite a sua monitorização permanente.

Neste contexto, e de forma a dar resposta aos objetivos estratégicos e às necessidades identificadas, o projeto realizado, teve como objetivo a implementação de uma solução em ambiente de *Data Warehousing*, que responda de forma rápida e eficaz às necessidades de reporte e análise de informação da estrutura que apoia o Direção-geral da Autoridade Marítima Nacional, contribuindo para que a informação certa seja disponibilizada no momento certo e à pessoa certa, facilitando a tomada de decisão nos diferentes níveis hierárquicos da organização.

Este trabalho pretende descrever a implementação do projeto edificado em ambiente de *Data Warehousing* que permitiu a edificação de um sistema centralizado de reporte a partir de fontes de dados descentralizadas e heterogéneas transformando-os em informação para a organização.

PALAVRAS-CHAVE

Business Intelligence; OLAP; Data Warehouse, Tomada de Decisão, Autoridade Marítima Nacional

ABSTRACT

The National Maritime Authority is the top management structure and coordinates the agencies and services that have skills or develop actions which falls within the scope of the Maritime Authority System. The Director General of the Maritime Authority, through its Strategy Policy establishes its vision, the great strategic objectives and the respective measurement indicators.

One of the strategic objectives contained in its latest Strategy and Directive Policy is to improve the quality of information with the use of information systems. The indicators and detailed goals of top strategy are also defined in the same document, however, there are no tools available at the moment that enables their permanent monitoring.

In this context, and in order to meet the strategic objectives and the identified needs, the project to be carried out, will aim to implement a solution in Data Warehousing environment that responds quickly and effectively to the reporting and analysis needs of the National Maritime Authority top management, contributing to have the right information available at the right time and to the right individual, facilitating decision-making at different levels of the organization.

This paper aims to describe the implementation of a project in Data Warehousing environment that allowed the construction of a centralized system of reporting from decentralized and heterogeneous data sources transforming them into information for the organization.

KEYWORDS

Business Intelligence; OLAP; Data Warehouse, Decision Making, National Maritime Authority

ÍNDICE

1. Introdução	1
1.1. Contexto e identificação do problema	1
1.2. Objetivo do Projeto	2
1.2.1. Objetivo principal	2
1.2.2. Objetivos secundários	2
2. Importância e relevância do estudo	3
3. Enquadramento	4
3.1. Enquadramento teórico	4
3.2. Enquadramento do negócio	6
3.2.1. Estrutura e organização da AMN	7
3.2.2. Missão e competências da AMN	7
3.2.3. Atribuições da AMN	8
3.2.4. Atividades da DGAM e CGPM	8
4. Desenvolvimento do Projeto	11
4.1. Arranque	11
4.1.1. Âmbito e objetivos do projeto	12
4.1.2. Planeamento de atividades de alto nível	12
4.2. Estudo do negócio	13
4.2.1. Necessidades de informação	13
4.2.2. Identificação das fontes de dados	14
4.2.3. Biblioteca de tabelas	16
4.3. Estudo da solução	16
4.3.1. Modelo de dados dimensional	17
4.3.2. <i>Data Warehouse</i>	23
4.3.3. Procedimento de extração, transformação e carregamento de dados	26
4.3.4. Ferramentas a utilizar	28
4.4. Implementação	30
4.4.1. Extração, transformação e carregamento	30
4.4.2. <i>Data Warehouse</i>	34
4.4.3. Relatórios	35
5. Conclusões	39
5.1. Objetivos concretizados	39

5.2. Objetivos não concretizados	40
6. Limitações e Recomendações para Trabalhos Futuros	41
7. Bibliografia.....	42
8. Anexos	44
8.1. Planeamento e execução do projeto	45
8.2. Necessidades de Informação da organização	46
8.3. Biblioteca de tabelas	48
8.3.1. Sistema para a Segurança Marítima.....	48
8.3.2. Sistema de Informação da Polícia Marítima	51
8.3.3. Sistema de Gestão de Meios	56
8.4. Modelo concecional da <i>Data Warehouse</i>	60
8.5. Modelo físico da <i>Staging area</i>	64
8.6. Modelo físico da <i>Data Warehouse</i>	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 – Grupos de processo (PMI,2013)	6
Figura 3.2 – Orgânica da AMN	7
Figura 4.1 – Plano de projeto	12
Figura 4.2 – Sistema de Informação da Polícia Marítima	14
Figura 4.3 – Sistema para a Segurança Marítima.....	15
Figura 4.4 – Sistema de Gestão de Meios	15
Figura 4.5 – Conceito de solução a implementar.....	17
Figura 4.6 – Modelo em estrela	18
Figura 4.7 – Modelo em floco de neve.....	18
Figura 4.8 – Abordagem <i>Top-Down</i>	24
Figura 4.9 – Abordagem <i>Bottom-Up</i>	24
Figura 4.10 – Abordagem intermédia	25
Figura 4.11 – Modelo concecional da área de negócio da fiscalização da pesca	25
Figura 4.12 – Arquitetura da solução.....	26
Figura 4.13 – Modelo concecional a adotar.....	27
Figura 4.14 – “Quadrante mágico”, <i>Gartner Group</i>	29
Figura 4.15 – Ferramentas utilizadas	30
Figura 4.16 – <i>Control flow</i> tipificado	31
Figura 4.17 – <i>Data Flow</i> tipificado por fonte e por tabela.....	32
Figura 4.18 – <i>Data Flow</i> tipificado para as tabelas de dimensão	33
Figura 4.19 – <i>Data Flow</i> tipificado para as tabelas de factos	34
Figura 4.20 – Diretório de relatórios.....	35
Figura 4.21 – <i>Home page</i> dos relatórios	36
Figura 4.22 – <i>Dashboard</i> de incidentes ocorridos	36
Figura 4.23 – Diretoria de relatórios Frontex.....	37
Figura 4.24 – Relatório do tipo de comunicação de ocorrências.....	37
Figura 4.25 – Relatório do tipo de meios e estado de operacionalidade	38
Figura 8.1 – Execução do projeto.....	45
Figura 8.2 – Diagrama físico do SEGMAR.....	49
Figura 8.3 – Diagrama físico do SIPM.....	53
Figura 8.4 – Diagrama físico do SGM	58
Figura 8.5 – Modelo concecional da área de negócio de incidentes.....	60
Figura 8.6 – Modelo concecional da área de negócio de Meios.....	60
Figura 8.7 – Modelo concecional da área de negócio de consumos	61

Figura 8.8 – Modelo concecional da área de negócio de Ocorrências	61
Figura 8.9 – Modelo concecional da área de negócio de Poluição	61
Figura 8.10 – Modelo concecional da área de negócio de Pesca	62
Figura 8.11 – Modelo concecional da área de negócio de Caça	62
Figura 8.12 – Modelo concecional da área de negócio de Espaço de Jurisdição	62
Figura 8.13 – Modelo concecional da área de negócio de Frontex	63
Figura 8.14 – Modelo concecional da área de negócio de Visitas	63
Figura 8.15 – Modelo físico da <i>Staging Area</i>	64
Figura 8.16 – Modelo físico da área de negócio de incidentes.....	65
Figura 8.17 – Modelo físico da área de negócio de Meios	65
Figura 8.18 – Modelo físico da área de negócio de consumos	66
Figura 8.19 – Modelo físico da área de negócio de Ocorrências	66
Figura 8.20 – Modelo físico da área de negócio de Poluição.....	66
Figura 8.21 – Modelo físico da área de negócio de Pesca	67
Figura 8.22 – Modelo físico da área de negócio de Caça.....	67
Figura 8.23 – Modelo físico da área de negócio de Espaço de Jurisdição	67
Figura 8.24 – Modelo físico da área de negócio de Frontex.....	68
Figura 8.25 – Modelo físico da área de negócio de Visitas	68

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3.1 – Entidades da AMN	7
Tabela 3.2 – Processos, atividades e sistemas de informação	10
Tabela 4.1 – Fases do projeto	11
Tabela 4.2 – Dimensões de Incidentes ocorridos na área de atuação da AMN	20
Tabela 4.3 – Dimensões de Meios utilizados na área de atuação da AMN	20
Tabela 4.4 – Dimensões de Consumos de combustível pelos meios utilizados	21
Tabela 4.5 – Dimensões de Ações de fiscalização da PM no âmbito da pesca.....	21
Tabela 4.6 – Dimensões de Ocorrências relatadas	21
Tabela 4.7 – Dimensões de Ações de fiscalização da PM no âmbito do combate à Poluição .	21
Tabela 4.8 – Dimensões de Efetivos da PM	22
Tabela 4.9 – Dimensões de Ações de fiscalização da PM no âmbito da caça.....	22
Tabela 4.10 – Dimensões de Ações de fiscalização da PM no âmbito do seu espaço de jurisdição	22
Tabela 4.11 – Dimensões de Ações de fiscalização da PM no âmbito do controlo de fronteiras	22
Tabela 4.12 – Dimensões de Ações de controlo e fiscalização a navios em visita a portos nacionais.....	23
Tabela 8.1 – Necessidades de informação	47
Tabela 8.2 – Tabelas do SEGMAR.....	50
Tabela 8.3 – Tabelas do SIPM.....	56
Tabela 8.4 – Tabelas do SGM	59

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AE	Acidentes com Embarcações
AMN	Autoridade Marítima Nacional
ATB	Acidentes de Trabalho a Bordo
BI	<i>Business Intelligence</i>
CGPM	Comando-Geral da Polícia Marítima
DGAM	Direção-Geral de Autoridade Marítima
DPH	Incidentes no Domínio Público Hídrico
DPM	Domínio Público Marítimo
DW	<i>Data Warehouse</i>
ETL	Extração, Transformação e Carregamento
MEDVAC	Evacuações Médicas
ODS	<i>Operational Data Store</i>
OLAP	<i>Online Analytic Processing</i>
OLTP	<i>Online Transaction Processing</i>
PM	Polícia Marítima
SAM	Sistema de Autoridade Marítima
SA	<i>Staging área</i>
SEGMAR	Sistema para a Segurança Marítima
SGM	Sistema de Gestão de Meios
SI	Sistema de Informação
SIIAM	Sistema Integrado de Informação da Autoridade Marítima
SSIS	SQL Server Integration Services

1. INTRODUÇÃO

O exercício da autoridade do Estado nos espaços marítimos sob soberania e jurisdição nacional, assim como nos espaços dominiais integrantes do Domínio Público Marítimo (DPM), é efetuado com base num modelo institucionalmente claro e juridicamente sustentado, o qual privilegia, como figuras nucleares, os órgãos locais da Autoridade Marítima, que assenta num quadro de vigilância, fiscalização, polícia e um conjunto de poderes técnico administrativo.

No âmbito do Sistema da Autoridade Marítima (SAM) – quadro interdepartamental formado pelas entidades, órgãos ou serviços de nível central, regional e local que exercem poderes de autoridade marítima – a Autoridade Marítima Nacional (AMN) é a estrutura superior de administração e coordenação dos órgãos e serviços que, integrados na Marinha, possuem competências ou desenvolvem ações enquadradas no âmbito do SAM. A AMN é a entidade responsável pela coordenação das atividades, de âmbito nacional, a executar pela Marinha, pela Direção-Geral de Autoridade Marítima (DGAM), e, pelo Comando-Geral da Polícia Marítima (CGPM) (AMN, 2011).

O Diretor-Geral da Autoridade Marítima e Comandante-Geral da Polícia Marítima é o responsável por estabelecer a sua visão para a ação da DGAM/CGPM, o qual, através da sua Diretiva Setorial estabelece os grandes objetivos estratégicos e respetivos indicadores de medição para monitorização do grau em que os objetivos se encontram a ser cumpridos, tendo por base o nível de ambição que se pretende atingir em cada um deles.

1.1. CONTEXTO E IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

Um dos objetivos estratégicos constantes na última Diretiva Setorial da AMN era o de melhorar a qualidade da informação, utilizando a infraestrutura tecnológica, os sistemas de informação e a gestão de informação para que o recurso à informação passe a ter uma maior relevância e oportunidade, contribuindo assim para a eficiência da organização (AMN, 2011).

Por outro lado, os indicadores e metas detalhados, da estratégia de topo (AMN, 2011) são também definidos no mesmo documento, não existindo, no entanto, ainda qualquer ferramenta que possibilite a sua atualização permanente e automática.

Verifica-se ainda que são utilizados atualmente na AMN diversos sistemas denominados *Online Transaction Processing* (OLTP), ou seja, sistemas transacionais que efetuam o processamento de um número elevado de pequenas transações, com disponibilidade instantânea em todos os módulos aplicativos respetivos, garantindo as operações diárias das diversas atividades e o armazenamento de dados específicos, e ainda, a existência de outras fontes de dados menos concentrados em qualquer aplicação.

De forma a agregar e analisar consistentemente todos os dados recolhidos pelas diferentes fontes, torna-se necessário efetuar o próximo passo e edificar um sistema *Online Analytic Processing* (OLAP) e respetiva *Data Warehouse* (DW), o qual permita a integração, recolha, tratamento, consolidação, medida e análise dos dados significativos, de forma a contribuir para a identificação de tendências, pontos fortes, aspetos a melhorar e oportunidades, assim como, sustentar a tomada de decisão de acordo com a estratégia em curso, tornando-a o mais consistente, célere, analítica e fatur.

1.2. OBJETIVO DO PROJETO

1.2.1. Objetivo principal

O objetivo principal do projeto é, utilizando ferramentas típicas de *Business Intelligence* (BI), implementar uma estrutura dimensional de dados com possibilidade de evolução futura, que responda de forma rápida e eficaz às necessidades de reporte e medição da AMN, individualizadas no seu vários nível de decisão da DGAM e CGPM, que, através da agregação da informação disponível nos vários sistemas transacionais utilizados, permita uma análise e resposta imediatas às necessidades de gestão e de tomada de decisão alinhadas com a estratégia da organização, transmita o estado da organização em qualquer instante do tempo, e, não menos importante, providencie uma versão única da verdade transversal.

1.2.2. Objetivos secundários

Os objetivos secundários para o projeto são:

1. Edificar um sistema de reporte que responda às necessidades de negócio da DGAM e CGPM;
2. Identificar oportunidades de melhoria dos sistemas transacionais utilizados na DGAM e CGPM;
3. Identificar novas necessidades de integração e reporte.

2. IMPORTÂNCIA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Ao implementar um modelo dimensional com os dados disponíveis na organização o projeto irá 1) proporcionar de forma permanente e automatizada um conjunto de indicadores e métricas constantes na estratégia da organização, 2) melhorar a qualidade da informação, 3) incrementar a eficiência e produtividade da organização, e, 4) contribuir para que o recurso à informação na AMN passe a ter uma maior relevância e oportunidade, correspondendo a um dos objetivos estratégicos constantes na sua última Diretiva Setorial.

Com a implementação de uma solução de BI, é possível minimizar a redundância de informação e trabalhos paralelos, maior rapidez, agilidade e precisão na obtenção de informação, analisar, cruzar e padronizar dados provenientes de diferentes sistemas, proporcionando uma melhoria considerável no acesso à informação.

O tempo e custo associados aos procedimentos manuais e rotineiros da recolha de dados e preparação de relatórios serão otimizados pela automatização da informação em mapas de indicadores e fatores de desempenho, disponibilizando informação permanentemente atualizada e possibilitando o acompanhamento permanente de medidas de forma gráfica com uma visão aprofundada nos vários níveis de decisão da organização.

Não menos importante, a implementação deste projeto irá permitir uma análise crítica de resultados, antecipar mudanças e acontecimentos não esperados, detetar problemas da organização que requerem ação imediata, rever as próprias práticas ou realinhar a estratégia, facilitando e auxiliando a tomada de decisão.

3. ENQUADRAMENTO

3.1. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Um sistema de informação (SI) poderá ser definido como um conjunto de componentes inter-relacionados que recolhem, processam, armazenam e distribuem informações destinadas a apoiar a coordenação e tomada de decisão (Laudon e Laudon, 2004). A informação representa um papel cada vez mais decisivo nas organizações para que as mesmas se adaptem aos novos paradigmas do mercado globalizado. A relevância da informação em cada uma das fases do processo de tomada de decisão parece assim ser indiscutível (Cassarro, 2001).

Os SI juntamente com os seus fluxos de informação são ferramentas primordiais no apoio às ações estratégicas (Fleury e Oliveira Jr, 2001) e sua exploração é vista como um fator de sobrevivência das organizações (Davenport et al, 2004).

Certos tipos de SI, os Sistemas Estratégicos de Informação, apresentam características especialmente críticas para a prosperidade e a sobrevivência da empresa no longo prazo. Estes sistemas tiram partido da informação recolhida e processada de forma a ganhar vantagem competitiva, alterando metas e redefinindo os seus objetivos ou operações mediante as alterações ambientais (Laudon e Laudon, 2004).

A informação que estes sistemas podem colocar ao dispor das organizações poderá tornar-se num componente fundamental do conceito que os agentes organizacionais partilham acerca do seu negócio, possibilitando ações para a criação de condições internas e externas favoráveis ao sucesso da organização (Santos e Ramos, 2006).

Assim sendo, um dos maiores desafios da informação é o de habilitar os gestores a alcançar os objetivos propostos para a organização, através do uso eficiente dos recursos disponíveis (Beuren, 1998).

A informação poderá ser dividida em dois tipos, a operacional, aquela necessária à realização de uma função ou operação, e a estratégica ou de gestão, a qual se classifica como sendo a que resume a informação operacional e a transforma de forma a poder ser útil e contextualizada com o negócio, e dessa forma contribuir para a tomada de decisão (Cassarro, 2001).

Enquanto os dados ou informação operacionais estão focalizados geralmente numa única área, a informação de gestão relaciona diferentes áreas e grande quantidade de dados operacionais (Oliveira, 1998).

Com a consolidação e transformação de dados e informação dispersos por diferentes fontes e plataformas, é possível efetuar análises estratégicas bastante eficazes, em informações antes não disponíveis ou subaproveitadas (Serra, 2002).

De acordo com Tyson (1990), o *Business Intelligence* (BI) é um processo que envolve a recolha, tratamento e validação de dados de diferentes fontes com impacto sobre os negócios de uma organização, analisando e transformando esses dados e informação em conhecimento estratégico.

O conceito de BI pode ser compreendido como diretamente relacionado ao apoio e auxílio dos processos de tomada de decisão, com base em dados trabalhados de forma específica e contextualizados para a procura de vantagem competitiva (Barbieri, 2001).

A Microsoft (2005) descreve BI como uma ferramenta que disponibiliza a informação certa e no momento certo, para a execução de um objetivo singular. É baseado em plataformas integradas como o *SQL Server*, sistemas OLAP, *Data Mining*; ferramentas de Extração, Transformação e Carregamento (ETL), as quais permitem às organizações, integrarem e analisarem facilmente os dados provenientes de diferentes fontes de informação, o armazenamento de dados e a funcionalidade de visualização e reporte.

Os sistemas de BI são assim associados a três tecnologias: *Data Warehousing*, *On-Line Analytical Processing* e *Data Mining*. Um sistema de DW fornece uma variedade de ferramentas de consulta, de ferramentas analíticas e de funcionalidades gráficas para produção de relatórios. O *Data Mining* consiste na utilização de varias técnicas para descobrir modelos e relações ocultas em grandes repositórios de dados, e a partir daí, depreender regras para prever comportamentos futuros. Os sistemas OLAP são implementados de um modo cliente/servidor, proporcionando as condições *on-line* necessárias para a análise de dados face às necessidades de analistas, executivos ou diretores de uma organização (Laudon e Laudon, 2004).

De acordo com Inmon (2002) um DW é uma coleção de dados orientados por assunto, integrada, variante no tempo e não volátil, que tem por objetivo dar suporte aos processos de tomada de decisão.

Outros autores definem DW como um repositório de dados direcionados para suporte à tomada de decisão de utilizadores finais, proveniente de diversas bases de dados operacionais (Serra, 2002). Goldschmidt e Passos (2005) acrescenta que a orientação ao assunto aliada à integração, permite reunir dados corporativos num único ambiente de forma a consolidar e apresentar informações sobre um determinado tema.

Por outro lado, a edificação de um SI, pelas suas características intrínsecas, enquadra-se no conceito de projeto. Um projeto poderá ser entendido como um esforço temporário conduzido para gerar um produto, um serviço ou um resultado final único (PMI, 2013). O carácter temporário indica que um projeto apresenta um início e um fim definidos de forma clara, em que o fim é atingido quando os seus objetivos são alcançados, ou, quando o projeto é terminado porque esses mesmos objetivos não serão ou não poderão ser atingidos. O produto final conseguido confere a um projeto a singularidade que consta na sua definição, na exata medida em que os seus entregáveis apresentam características únicas ou em forma e/ou em tempo.

Andersen et al. (1987) define projeto como um esforço humano que cria mudança, que é limitado no tempo e âmbito, que apresenta metas e objetivos e que é único. Esta definição mantém a coerência na característica do esforço limitado no tempo e no seu produto único para a organização. Por outro lado, adiciona o conceito de âmbito, delimitando a complexidade de um projeto e por isso a sua dificuldade e dimensão, e ainda, os conceitos de metas e objetivos enquadrando o projeto na estratégia definida na organização.

A aplicação de conhecimento, capacidades, ferramentas e técnicas nas atividades do projeto de forma a atingir o seu objetivo é denominado como gestão de um projeto é (PMI, 2013). Esta aplicação de conhecimento requer uma gestão efetiva de um conjunto de processos. Trata-se de uma competência das organizações, que permite que sejam unidos os resultados dos projetos com os objetivos do seu negócio.

Outros autores, Kerzner (1992), Verzuh (1999) partilham a mesma linha conceptual de que a estrutura da gestão de um projeto é efetuada através de um conjunto de processos.

Um processo é um conjunto de atividades interrelacionadas e realizadas para criar um produto ou um resultado (PMI, 2013). Podem ser divididos em 5 grupos; iniciação, planeamento, execução, controlo e monitorização e fecho.

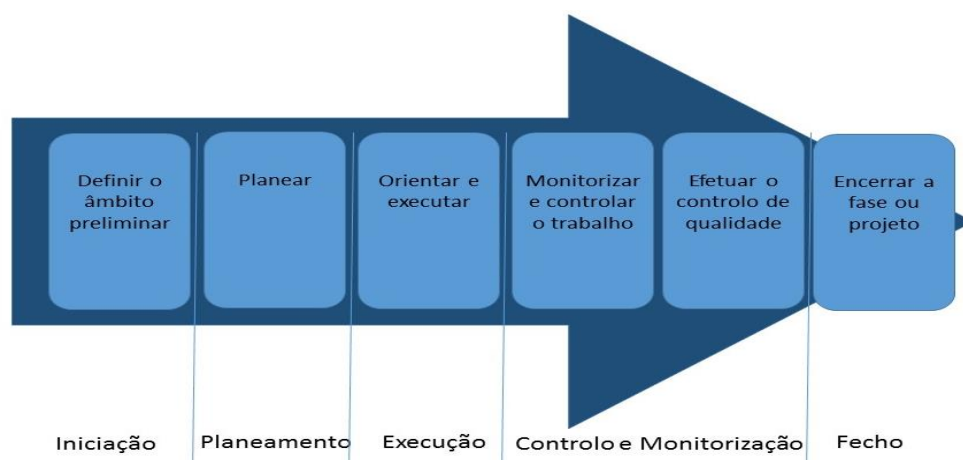


Figura 3.1 – Grupos de processo (PMI,2013)

Os processos de gestão de projeto estão relacionados entre si na medida em que o resultado de um deles poderá ser um *input* para outro, independentemente do grupo a que pertencem. Os grupos de processo não são fases de um projeto e por vezes são igualmente executados em diferentes fases.

O PMBOK GUIDE¹ que define um *standard* para a gestão de projeto define um total de 47 processos na gestão de um projeto, sendo que a sua aplicação é aconselhável e adaptada à especificidade de cada projeto e/ou fase de projeto. Como exemplos mais significativos de processos de gestão de projeto temos; desenvolver o plano de projeto, identificar *stakeholders*, definir o âmbito, compilar os requisitos, definir as atividades, sequenciar as atividades, estimar a duração de atividades, desenvolver um calendário, dirigir o trabalho, realizar garantia de qualidade, controlar o âmbito, controlar a qualidade dos entregáveis, encerrar fases do projeto e encerrar o projeto, entre outros.

3.2. ENQUADRAMENTO DO NEGÓCIO

Nos termos dos Decretos-Lei n.ºs 43/2002 e 44/2002, ambos de 2 de março, a AMN é a estrutura superior de administração e coordenação dos órgãos e serviços que possuem competências ou desenvolvem ações enquadradas no âmbito do SAM.

¹ A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK GUIDE), Project Management Institute

3.2.1. Estrutura e organização da AMN

A estrutura da AMN compreende órgãos consultivos e de direção e a Polícia Marítima. A sua estrutura orgânica é apresentada na figura 3.1 complementada com a tabela 3.1.

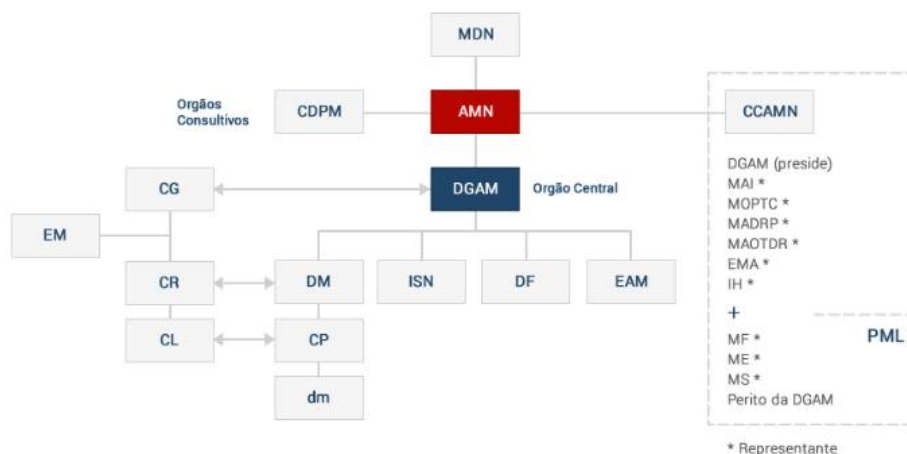


Figura 3.2 – Orgânica da AMN

AMN – Autoridade Marítima Nacional CCAMN – Conselho Consultivo da Autoridade Marítima Nacional CDPM – Comissão do Domínio Público Marítimo CL – Comandos Locais CG – Comando-geral CP – Capitanias dos Portos CR – Comandos Regionais DF – Direção de Faróis DGAM – Direção-geral da Autoridade Marítima DM – Departamentos Marítimos dm – Delegações Marítimas EAM – Escola da Autoridade Marítima EM – Estado-maior EMA – Estado-Maior da Armada	IH – Instituto Hidrográfico ISN – Instituto de Socorros a Náufragos MAI – Ministério da Administração Interna MADRP – Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e das Pescas MOPTC – Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações MAOTDR – Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional MDN – Ministério da Defesa Nacional ME – Ministério da Economia MF – Ministério das Finanças MS – Ministério da Saúde PML – Plano Mar Limpo
---	--

Tabela 3.1 – Entidades da AMN

3.2.2. Missão e competências da AMN

O artigo 6º do Decreto-Lei nº 43/2002, de 2 de março, define a missão da AMN como: “cabe à AMN coordenar as atividades a executar pela Marinha, pela DGAM e pelo CGPM, em âmbito nacional, nos espaços dominiais públicos e marítimos sob soberania e jurisdição nacional, atentos os regimes jurídico-funcionais próprios reguladores dos respetivos quadros orgânicos.”

O mesmo Decreto-Lei, no seu artigo 2º do Decreto-Lei nº 44/2002, de 2 de março, com a redação que lhe foi dada pelo Decreto-Lei nº 235/2012, de 31OUT, define as competências da AMN, e define que o Almirante AMN é “a entidade responsável pela coordenação das atividades, de âmbito nacional, a executar pela Armada, pela Direção-Geral da Autoridade Marítima (DGAM) e pelo

Comando-Geral da Polícia Marítima (CGPM), nos espaços de jurisdição e no quadro das atribuições definidas no Sistema da Autoridade Marítima (SAM), com observância das orientações definidas pelo Ministro da Defesa Nacional (MDN)”. É neste quadro institucional que cabe ao Almirante AMN, designadamente, definir orientações e diretivas a ser executadas pela DGAM, ter assento no Conselho Superior de Segurança Interna (CSSI), assegurar a articulação entre os órgãos da AMN e a Marinha, propor ao MDN a nomeação do Diretor-Geral e Subdiretor-Geral da Autoridade Marítima, conhecer, em recurso hierárquico, das decisões do Comandante-Geral da Polícia Marítima em matérias que não sejam de justiça e de disciplina, homologar os pareceres da Comissão do Domínio Público Marítimo, e, quando o considerar conveniente, presidir ao Conselho Consultivo da AMN.

3.2.3. Atribuições da AMN

O SAM tem por fim garantir o cumprimento da lei nos espaços marítimos sob jurisdição nacional, no âmbito dos parâmetros de atuação permitidos pelo direito internacional e demais legislações em vigor. Dessa forma, as atribuições da AMN, para além de outras que lhe sejam cometidas por lei, definem a sua atividade:

- Segurança e controlo da navegação
- Preservação e proteção dos recursos naturais
- Preservação e proteção do património cultural subaquático
- Preservação e proteção do meio marinho
- Prevenção e combate à poluição
- Assinalamento marítimo, ajudas e avisos à navegação
- Fiscalização das atividades de aproveitamento económico dos recursos vivos e não vivos
- Salvaguarda da vida humana no mar e salvamento marítimo
- Proteção civil com incidência no mar e na faixa litoral
- Proteção da saúde pública
- Prevenção e repressão da criminalidade, nomeadamente no que concerne ao combate ao narcotráfico, ao terrorismo e à pirataria
- Prevenção e repressão da imigração clandestina
- Segurança da faixa costeira e no domínio público marítimo e das fronteiras marítimas e fluviais, quando aplicável

3.2.4. Atividades da DGAM e CGPM

As atribuições conferidas à AMN traduzem-se em atividades da DGAM e do CGPM as quais se encontram mapeadas num conjunto de processos divididos em diferentes categorias. O registo dessas atividades é suportado por um conjunto de SI.

No âmbito das atividades relacionadas com dos incidentes é utilizada uma aplicação denominada Sistema para a Segurança Marítima (SEGMAR) em que são registados os incidentes ocorridos, diferenciados em 4 grupos; acidentes com embarcações (AE), incidentes no domínio público hídrico (DPH), evacuações médicas (MEDVAC) e acidentes de trabalho a bordo (ATB). O sistema é utilizado por todos os órgãos e serviços da DGAM, CGPM, Comandos regionais e locais da Polícia Marítima

(PM) e organismos externos como o Comando Naval através de uma plataforma Web com acesso à base de dados central. As principais funcionalidades são a introdução dos dados respeitantes aos quatro tipos de incidentes, tais como, localização, causas, consequências, condições meteorológicas e outros dados específicos de cada tipo de incidente. O sistema utiliza a rede privativa da organização e tem como suporte tecnológico o JSP², uma base de dados relacional PostgreSQL³ e ligação à *Microsoft Active Directory* da organização para gestão de utilizadores.

A atividade da Polícia Marítima é registada, quase na sua totalidade, no Sistema Integrado da Polícia Marítima (SIPM). São registadas as ações policiais, nomeadamente no âmbito do combate à poluição, patrulhas, fiscalizações, visitas a navios e FRONTEX, assim como os dados referentes a efetivos da PM e alertas. O sistema utiliza a rede privativa da organização e tem como suporte tecnológico uma base de dados relacional MySQL⁴, com gestão própria de utilizadores.

Para a gestão de meios, o Sistema de Gestão de Meios (SGM) tem como objetivo compilar a informação operacional sobre os meios náuticos ao dispor da AMN que prestam um apoio transversal a parte considerável das atividades. Efetua o registo da sua utilização operacional, estado de operacionalidade e disponibilidade e consumos. O sistema é utilizado por todos os órgãos e serviços da DGAM e CGPM através de uma plataforma Web com acesso à base de dados central. O SGM é constituído por quatro módulos; embarcações, estado operacional, combustível e horas de funcionamento. Tem como principais funcionalidades a introdução de avarias, de abastecimentos de combustível, horas de funcionamento, apresentando também visualização gráfica da fita de tempo de avarias, estado de operacionalidade dos meios e a sua localização. O sistema utiliza a rede privativa da organização e tem como suporte tecnológico o JSP, uma base de dados relacional PostgreSQL e ligação à *Microsoft Active Directory* da organização para gestão de utilizadores.

Como outros sistemas operacionais são utilizados a Capitania Online que na sua total operação irá permitir uma *interface* das Capitánias com a comunidade referente a serviços de licenciamento e registo, e ainda o Sistema Integrado de Informação da Autoridade Marítima (SIAM) para registo de atos de conservatória de utentes com respetivos movimentos financeiros e registo de Inscritos Marítimos, ambos em utilização parcial e desenvolvimento faseado.

A tabela 3.2 apresenta os processos mapeados das atividades da AMN e os SI operacionais que lhes servem de suporte.

² *Java Server Pages* (JSP) é uma tecnologia de desenvolvimento de *software* para criação de páginas *web* geradas e baseadas em HTML, XML ou outro tipo de documentos, utilizando linguagem de programação Java.

³ PostgreSQL é um servidor de base de dados relacional de código aberto, disponível em <http://www.postgresql.org/>.

⁴ MySQL é um produto disponibilizado pela ORACLE que apresenta um conjunto de funcionalidades para trabalho com bases de dados. Disponível em <http://www.mysql.com/>.

Funções de Autoridade Marítima	SI de suporte
Ações de fiscalização e vigilância	SIPM
Exercer as competências no âmbito Lei Segurança Interna	SIPM
Proceder a inquérito nos sinistros marítimos	SEGMAR
Receber relatórios de mar e protestos de mar	-
Emitir o despacho de largada	SIPM
Determinar a detenção de embarcações- <i>Port State Control</i>	SIPM
Impedir a saída de embarcações por ato ilícito penal ou contraordenacional	SIPM
Exercer a autoridade do estado a bordo no âmbito do CNUDM	SIPM
Ações de fiscalização marítima	SIPM
Salvamento e Socorro Marítimo	SI de suporte
Prestar auxílio e socorro	SIPM / SEGMAR
Superintender ações de assistência e salvamento de banhistas	SIPM / SEGMAR
Segurança da Navegação	SI de suporte
Interditar ou condicionar o acesso ao Mar Territorial com a ACTM	-
Determinar o fecho da barra	SEGMAR
Fiscalizar medidas de segurança das embarcações com carga perigosa	SIPM
Emitir parecer sobre fundeadouros na área portuária - cargas perigosas	-
Emitir parecer sobre dragagens e fiscalizar as suas operações	-
Publicar o edital da capitania - normas, orientações, determinações	Capitania Online
Promulgar avisos à navegação	Capitania Online
Coordenar ações de combate à poluição-Plano Mar Limpo	SIPM
Executar os procedimentos da lei especial das EAV	-
Promover ações operacionais e processuais à remoção de embarcações naufragadas	SEGMAR
Técnico-administrativo	SI de suporte
Fixar lotação de segurança de embarcações nacionais	SIAM
Fixar lotação de segurança de embarcações nacionais	SIAM
Emitir rol de tripulação de embarcações nacionais-RIM	SIAM
Emitir rol coletivo de embarcações nacionais-RIM	SIAM
Efetuar visita entrada/saída e verificação documental a embarcações	SIPM
Efetuar vistorias	SIAM
Registo Patrimonial de Embarcações	SI de suporte
Efetuar o registo de propriedade de embarcações nacionais	SIAM
Efetuar inscrição marítima	SIAM
Conceder licenças de acordo o RESAMP ou legislação especial	SIAM
Determinar o abate de embarcações e navios	SIAM
Contraordenacional	SI de suporte
Levantar autos de notícia	SIPM
Instruir processos de ilícitos contraordenacionais	SIPM
Determinar cauções, medidas cautelares, coimas e sanções acessórias	SIPM
Proteção e conservação DPM e Defesa Património Cultural Subaquático	SI de suporte
Emitir pareceres sobre processos de construção de cais e marinas, e outras estruturas	-
Promover a preservação do património cultural subaquático	-
Publicar os editais de praia	SIPM

Tabela 3.2 – Processos, atividades e sistemas de informação

4. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

O projeto foi dividido em cinco fases. Fase de um projeto pode ser entendido como sendo uma coleção de atividades relacionadas que culminam com um ou mais entregáveis (PMI, 2013). Por seu lado, cada fase pode ser dividida em conjuntos de trabalho necessários para atingir um resultado específico. Esses conjuntos passarão a ser designados por pacotes de trabalho, e representam partes específicas da execução do projeto.

A tabela 4.1 apresenta as fases definidas para o projeto e os pacotes de trabalho de cada uma delas, as quais serão desenvolvidas nos parágrafos seguintes.

Arranque	Estudo do Negócio	Estudo da solução	Implementação	Relatório
- Definição do âmbito e objetivos do projeto - Definição do planeamento de atividades - Aprovação do plano de projeto	- Enquadramento do negócio - Compilação das necessidades do negócio - Identificação das fontes de dados - Análise da estrutura das fontes de dados	- Preparação do modelo de dados dimensional - Modelo concecional do DW - Preparação do procedimento ETL - Ferramentas a utilizar	- ETL - DW - Relatórios	- Fecho do projeto - Elaboração do relatório de projeto

Tabela 4.1 – Fases do projeto

Os parágrafos que se seguem descrevem as fases de arranque, estudo do negócio, estudo da solução e implementação.

4.1. ARRANQUE

A AMN utiliza diversos módulos aplicativos que efetuam o processamento de um número elevado de pequenas transações, garantindo as operações diárias das diversas atividades e o armazenamento de dados. No entanto, não utiliza um módulo comum que efetue a integração, recolha, tratamento, consolidação e análise dos dados.

De forma a complementar os sistemas existentes foi elaborado um plano de projeto⁵ que contém o âmbito, os objetivos e o planeamento de atividades necessárias para a implementação de um DW dimensional na AMN. A sua aprovação, pela entidade superior da DGAM, definiu a viabilidade do projeto.

Assim, nesta fase foram produzidos os seguintes entregáveis:

1. Âmbito e objetivos do projeto;
2. Planeamento de atividades de alto nível;
3. Aprovação do projeto

⁵ Plano de projeto é um documento que formaliza e autoriza a existência de um projeto, nomeia o gestor do projeto e providencia-lhe a autoridade necessária para a alocação de recursos necessários para as diferentes atividades (PMI, 2013)

4.1.1. Âmbito e objetivos do projeto

O âmbito de um projeto define a entrega e os limites de um projeto. Uma definição adequada do âmbito permite gerir eficazmente o projeto e a sua definição estabelece expectativas quanto aos resultados esperados. O objetivo do projeto deverá ser algo detalhado e concreto, que defina o que o projeto pretende atingir para a organização, ou seja, identifica a situação que se deseja alcançar, uma visão da organização para o futuro.

Âmbito do projeto: com base nos SI operacionais existentes na organização, implementar uma estrutura dimensional de dados com possibilidade de evolução futura, que responda de forma rápida e eficaz às necessidades de reporte e medição da DGAM e da CGPM.

Objetivos do projeto: edificar uma estrutura de dados dimensional; identificar necessidades de informação, edificar um sistema de reporte para as necessidades identificadas; identificar oportunidades de melhoria para os sistemas operacionais, e, identificar novas necessidades de integração e reporte.

4.1.2. Planeamento de atividades de alto nível

Para o planeamento de atividades foram seguidos os seguintes processos:

- Definir as atividades
- Sequenciar as atividades
- Estimar a duração de atividades
- Desenvolver um calendário

A figura 4.1 apresenta o planeamento de alto nível delineado para o projeto, tendo por base as atividades e trabalho necessários para a sua conclusão.

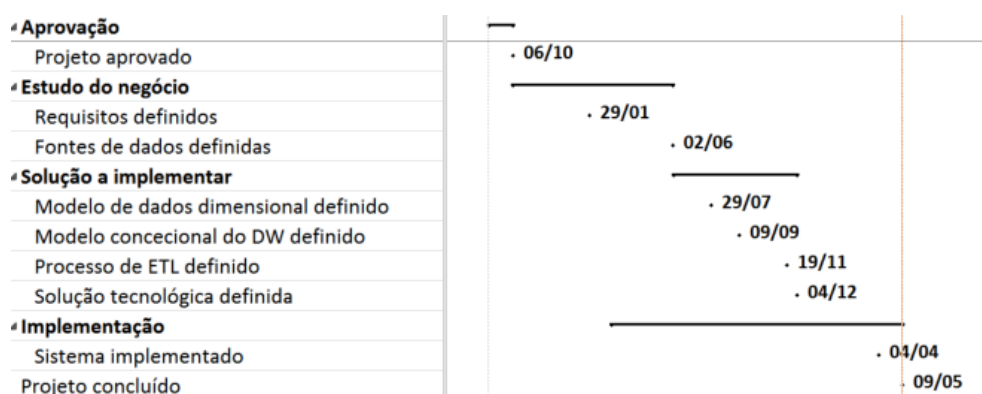


Figura 4.1 – Plano de projeto

Apesar de inicialmente ter sido planeado que a relação entre as diferentes fases seria sequencial, ou seja, o início da fase seguinte só ocorreria após o término da anterior, no decorrer da execução ocorreu alguma sobreposição entre fases, tendo sido também necessárias algumas revisões dos produtos de fases anteriores. De referir também que a duração do projeto foi superior ao inicialmente planeado, no entanto o trabalho previsto foi muito semelhante. O anexo 8.1 apresenta a execução do projeto.

4.2. ESTUDO DO NEGÓCIO

A atividade da AMN regula-se por um conjunto complexo de leis, decretos-lei, diretivas e regulamentos próprios, pelo que o seu profundo conhecimento se torna essencial para compreender a sua estratégia e funcionamento.

Nesta fase foram produzidos os seguintes entregáveis:

1. Descrição da organização e a sua estratégia;
2. Atividades e tarefas da organização;
3. Necessidades de informação da organização;
4. Identificação das fontes de dados;
5. Biblioteca de tabelas.

O parágrafo 3.2 – Enquadramento do negócio, apresenta o resultado do estudo de toda a regulamentação associada, refletindo a descrição da organização e a sua estratégia, e, as atividades e tarefas da organização.

4.2.1. Necessidades de informação

A tomada de decisão é um processo genérico já que é parte integrante de todas as atividades organizadas, é também dinâmica porque ocorre nos diferentes níveis de hierarquia, qualquer que seja a forma de organização e do contexto em que é realizada (Gouveia e Ranito, 2004).

Associadas à tomada de decisão estão as necessidades de informação. Cada elemento deverá assegurar que os dados e a informação de que necessita para a sua tomada de decisão estejam disponíveis e que a informação necessária seja de qualidade e perceptível pelo indivíduo (Gouveia e Ranito, 2004).

No entanto, necessidade de informação é um termo usado para um extenso conjunto de atividades implícitas a um processo informacional.

Numa abordagem cognitiva, Wilson (1981) defende que a necessidade de informação não é caracterizada como uma necessidade fundamental, mas sim uma necessidade derivada do desejo de satisfazer necessidades primárias. Le Coadic (2004) acrescenta a importância do reconhecimento das necessidades para desvincular com a abordagem tradicional que considera que um utilizador com uma necessidade de informação bem detalhada, e perante um sistema de informação, considera que a função desse sistema é fornecer-lhe a informação, dando realce a que os seres humanos têm necessidade de informação da mesma forma que necessitam de satisfazer necessidades primárias como alimento ou abrigo. Desta forma, o tema necessidade de informação poderá ter um enfoque mais centrado indivíduos da organização em vez de uma abordagem centrada nos sistemas de informação.

Por outro lado, utilizando uma abordagem social, as necessidades de informação de cada indivíduo são condicionadas socialmente e influenciadas pelo contexto onde esse mesmo indivíduo se encontra inserido (Talja, 1997). Hjørland (2004) defende que em sociedades humanas os instrumentos de informação são desenvolvidos socialmente. Como exemplo, refere que em diferentes profissões os objetos informativos são definidos de diferentes formas, com relevo definido

de acordo com critérios de um domínio específico. Nessa mesma perspetiva, Hjørland e Albrechtsen (1995) referem que são os especialistas informacionais e não os utilizadores, que deveriam definir os requisitos para a edificação de um sistema de informação. Ou seja, a construção de um sistema de informação deve refletir o domínio do conhecimento e não os utilizadores individuais.

Desta forma, as necessidades de informação identificadas foram construídas com base nas necessidades de satisfação de informação de indivíduos chave e experientes na organização, para que o sistema a desenvolver corresponda às suas necessidades, assim como, com base no ambiente e doutrina em vigor, atribuindo-lhes o contexto formal e cultural, e, alinhando-as com a estratégia da organização.

As necessidades de informação foram agrupadas por área de atuação e de acordo com os processos e atividades da organização, sendo constituídas por cinco áreas de informação; Incidentes, Meios, Efetivos, Inscritos Marítimos e Ações Policiais, o qual se divide em Visitas, Ocorrências, Fiscalização do Espaço de Jurisdição, Poluição, Caça, Pesca e FRONTEX⁶. A área de informação respeitante aos Inscritos Marítimos ficou fora do âmbito do projeto, já que os sistemas operacionais que garantem os dados de fonte ainda se encontravam em desenvolvimento à data do início do projeto. O anexo 8.2 apresenta a lista de necessidades de informação.

4.2.2. Identificação das fontes de dados

Após concluir a identificação das necessidades de informação, foram compilados os sistemas de informação e fontes de dados existentes e relevantes.

Os SI identificados como fonte de dado para as necessidades de informação foram o SIPM, o SEGMAR e o SGM.

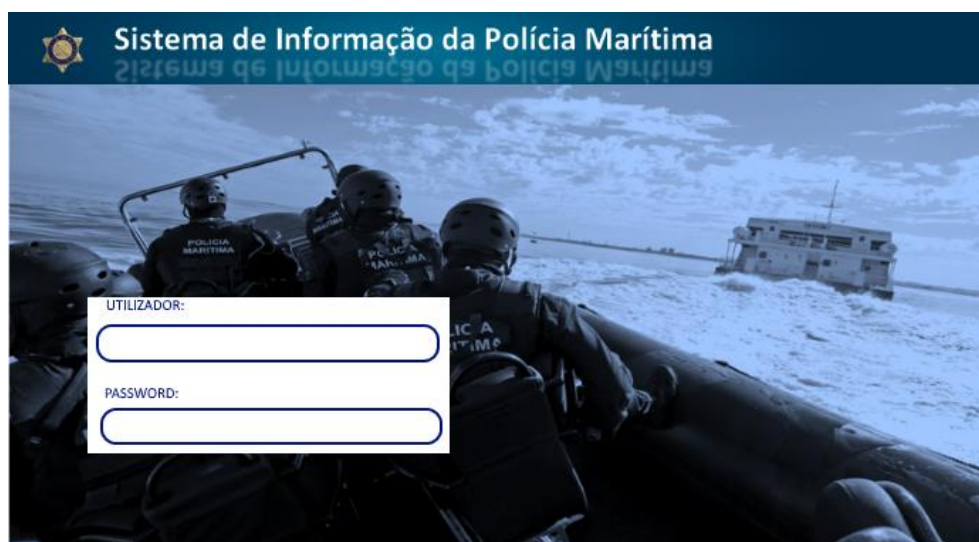


Figura 4.2 – Sistema de Informação da Polícia Marítima

⁶ FRONTEX - Agência Europeia de Gestão da Cooperação Operacional nas Fronteiras Externas dos Estados-Membros da União Europeia, é um organismo da União Europeia que visa prestar assistência aos países da UE na correta aplicação das normas comunitárias em matéria de controlos nas fronteiras externas e de reenvio de imigrantes ilegais para os seus países de origem.

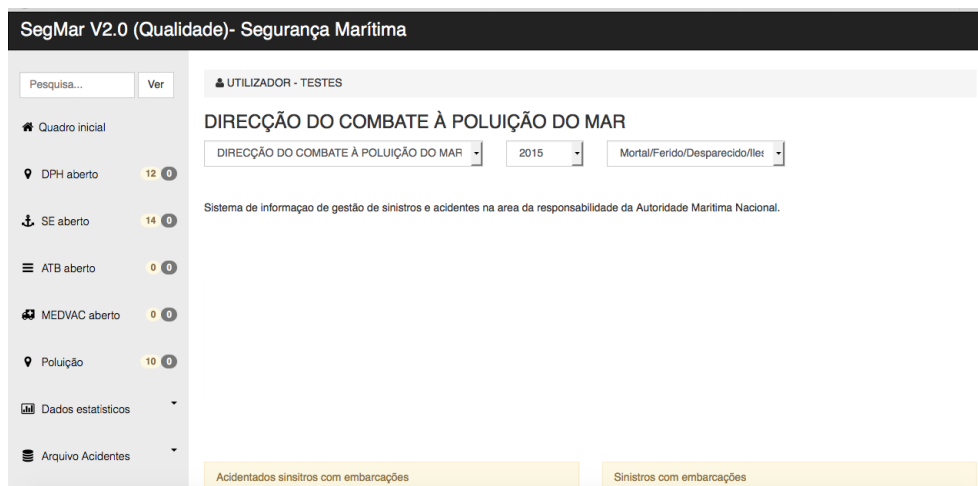


Figura 4.3 – Sistema para a Segurança Marítima

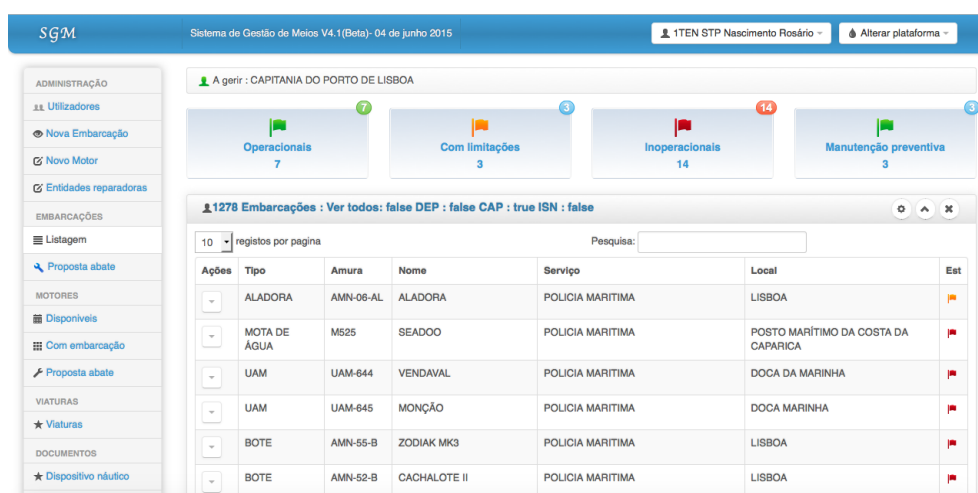


Figura 4.4 – Sistema de Gestão de Meios

Estes sistemas são definidos como operacionais, pois tratam dados de transações operacionais diárias da organização. Esses sistemas foram edificados seguindo um modelo relacional que suporta o processamento de transações *on-line* (OLTP⁷) consequentes da atividade corrente de uma organização.

O principal objetivo do modelo relacional num sistema OLTP é eliminar ao máximo a redundância, de tal forma que uma transação atue o mais pontualmente possível (Kimball, 2002). O modelo relacional começou a ser utilizado nas empresas a partir dos anos 70. É baseado no princípio de que a informação de uma base de dados pode ser considerada como um conjunto de relações matemáticas representadas de maneira uniforme, através do uso de tabelas bidimensionais. Utiliza estruturas mais simples de armazenamento de dados, as tabelas, e as operações utilizadas sobre essas tabelas são efetuadas por linguagens que manipulam a álgebra relacional, com a capacidade de manipulação de conjuntos de dados de uma só vez (Machado, 2004). O modelo relacional suporta processamento de dados que incluem inserções, atualizações, exclusões e consultas que podem afetar a totalidade ou uma parte da base de dados, utilizando operações em dados com relações (Elmasri, 2000).

⁷ OLTP - *Online Transaction Processing*

4.2.3. Biblioteca de tabelas

Conforme descrito no parágrafo anterior, os sistemas operacionais considerados como fonte de dados para os requisitos de informação definidos foram o SEGMAR, SGM e SIPM. O anexo 8.3 apresenta a biblioteca de tabelas que suportam cada um desses SI.

4.3. ESTUDO DA SOLUÇÃO

De forma a satisfazer as necessidades de análise da organização identificadas torna-se necessário edificar um modelo dimensional que suporte o processamento analítico (OLAP⁸) necessário e dessa forma facilitar a tomada de decisão, tornando-a mais factual. O modelo dimensional utiliza uma metodologia que permite modelar os dados para um melhor desempenho de consultas e facilidade de utilização a partir de um conjunto de eventos básicos de medição. Os modelos dimensionais são compreensíveis, previsíveis e ampliáveis (Kimball, 2002).

Inmon (2002) refere que OLAP como uma tecnologia de *software* que permite a analistas, administradores e executivos obter dados de forma consistente, rápida e de uma forma interativa para uma grande variedade de possíveis vistas da informação numa organização. Ou seja, OLAP é um conjunto de funcionalidades tem como principal objetivo facilitar a análise multidimensional. Os sistemas OLAP provisionam uma visão multidimensional dos dados independente de como se encontram fisicamente armazenados. Os dados são compreendidos pelos utilizadores como um cubo com múltiplas dimensões onde cada célula contém um valor ou uma medida, sendo que, esse cubo utiliza uma estrutura multidimensional de dados que traduz a forma na qual os tipos de informações se relacionam entre si. Desta forma, um cubo consubstancia uma forma genérica que guarda todas as informações relacionadas com um determinado assunto, de forma a permitir que sejam elaboradas várias combinações entre elas, concebendo a extração de várias visões sobre o mesmo tópico.

Na construção de tecnologias de sistemas de apoio à decisão destaca-se a tecnologia de *Data Warehousing* a qual consiste num processo de extração e tratamento de informação de bases de dados distintas, com integração e carregamento dessa informação de forma íntegra e com a possibilidade de consulta rápida e contextualizada sobre a base de dados edificada (Schlöttgen 2006). Este comportamento faz com que a tecnologia de *Data Warehousing* seja a mais apropriada quando se pretende alcançar um modelo tipicamente para uso estratégico na organização. Proporciona análises estratégicas dos seus processos de negócio, procura integrar e consolidar as informações de diferentes fontes, sumariza, filtra e limpa os dados e preparando-os para uma análise de suporte à decisão (Machado 2004).

Face ao que antecede, torna-se necessário conceitualizar o modelo de dados a utilizar, o processo de extração e tratamento dos dados de origem, o seu carregamento para o modelo concebido, e não menos importante, idealizar a forma de apresentação da informação obtida.

⁸ OLAP - Online analytical processing

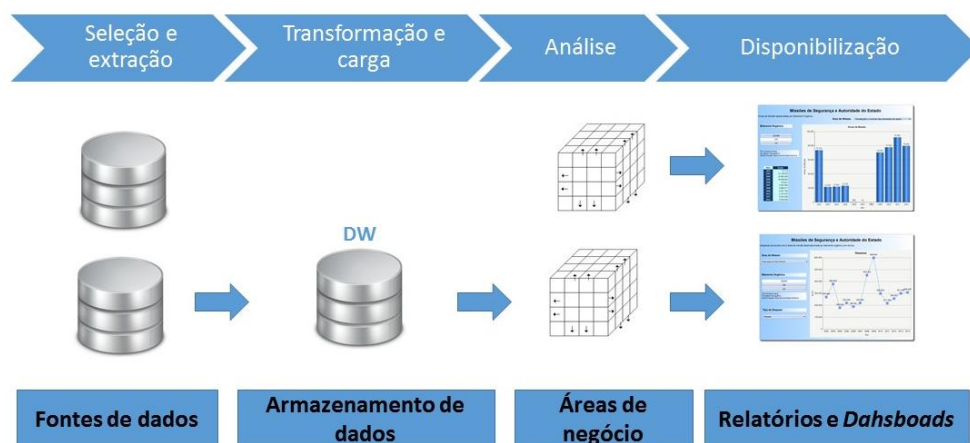


Figura 4.5 – Conceito de solução a implementar

Assim, nesta fase foram produzidos os seguintes entregáveis:

1. Modelo de dados dimensional;
2. Factos e dimensões;
3. Modelo concecional do DW;
4. Procedimento de extração, tratamento e carregamento de dados;
5. *Data Marts*;
6. Ferramentas a utilizar.

4.3.1. Modelo de dados dimensional

O modelo de dados para DW é diferente do utilizado em sistemas operacionais. O simples mapeamento dos dados transacionais para uma base de dados, incluindo os dados históricos, não reproduz uma construção efetiva de um DW, já que não possibilita a eficiente manipulação dos dados na medida em que o tratamento de dados históricos, no modelo relacional, é efetuado de forma diferente. Machado (2004) refere que com o conceito de DW necessita de uma técnica que suporte a análise multidimensional dos dados. Um DW consiste num conjunto de dados que contém dados extraídos do ambiente de produção de uma organização, que foram selecionados e limpos, tendo sido otimizados para o processamento de consulta e não para processamento de transações. No geral, necessita da consolidação de outros recursos de dados, além dos armazenados em bases de dados relacionais (Inmon, 2002), efetuando uma coleção de dados orientada por assuntos, integrada, variante no tempo, e não volátil, com o objetivo de suportar os processos de tomada de decisão.

4.3.1.1. Tipo de Modelo Dimensional

Os dois principais modelos dimensionais são o *Star Schema* (em estrela) e o *Snow Flake Schema* (em floco de neve), sendo que poderão existir variantes ao seu conceito.

No modelo em estrela todas as tabelas que contém as descrições ou dimensões de uma determinada medida de interesse apresentam uma relação direta com a tabela de factos diretamente com a tabela da medida ou facto que pretendemos modelar (Kimball, 2002). A tabela de factos regista as medidas a analisar, é composta por uma chave primária e pelas métricas de interesse para o negócio. As tabelas de dimensões devem conter todas as descrições necessárias dessa medida.

No modelo em estrela as dimensões não são normalizadas aumentando dessa forma o tamanho dessas tabelas por repetirem as descrições em todos os registos.

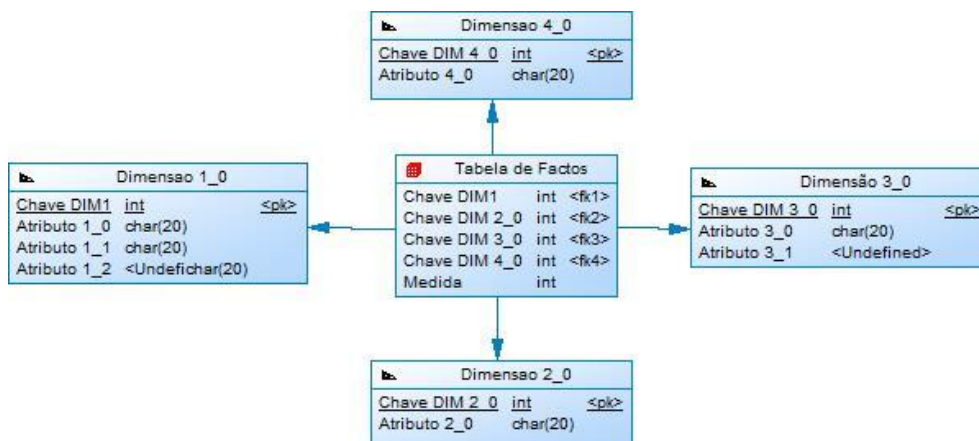


Figura 4.6 – Modelo em estrela

No modelo floco de neve tabelas de dimensão relacionam-se com a tabela de factos e algumas dimensões relacionam-se entre elas, proporcionando um modelo normalizado e diminuindo o espaço ocupado por estas tabelas. Ou seja, existem tabelas de dimensões auxiliares que normalizam as tabelas de dimensões principais, em que uma dimensão se divide em várias tabelas.

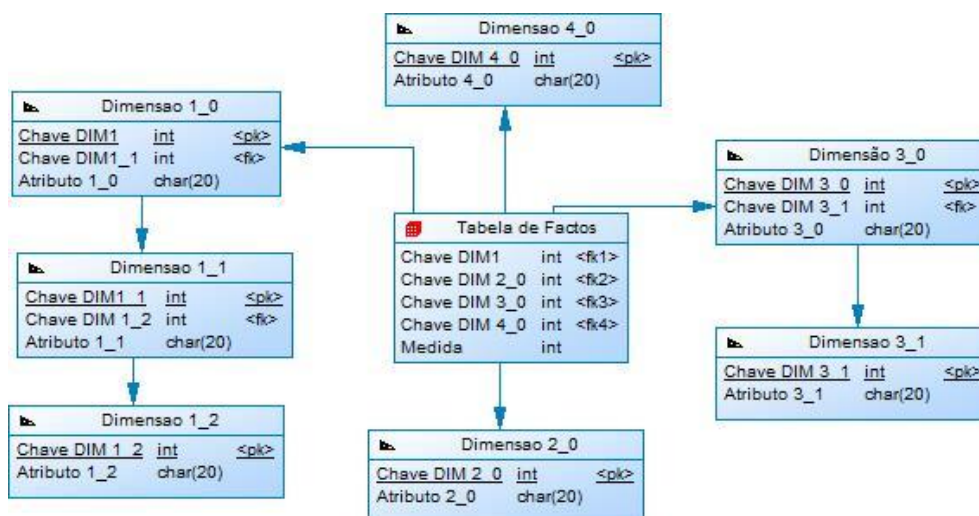


Figura 4.7 – Modelo em floco de neve

Se por um lado o modelo em floco de neve reduz o espaço de armazenamento dos dados dimensionais, por outro torna-o mais complexo e não proporciona uma navegação simples na consulta dos dados, tornando-se uma consulta mais lenta. O modelo em estrela é mais simples e de navegação mais rápida, mas desperdiça espaço de armazenamento ao repetir descrições ao longo de toda uma tabela de dimensão. Kimball (1997) defende que o impacto em termos de ganho de espaço de armazenamento na transformação de modelos em estrela para em floco de neve é irrelevante.

A escolha do modelo a utilizar foi o em estrela já que, pelas características dos dados disponíveis, o ganho em espaço de armazenamento, utilizando o em floco de neve, não seria considerável, e ainda, sendo o objetivo do projeto a edificação de um conjunto de relatórios, foi dada prevalência à rapidez de consulta.

4.3.1.1. Factos

A tabela de factos deve representar uma unidade do processo do negócio, não devendo ser misturados assuntos diferentes numa mesma tabela de factos. Armazena as medidas do negócio, em que cada uma dessas medidas é obtida pela intersecção de todas as dimensões. Cada facto representa um item, uma transação ou um evento de negócio utilizado na análise de uma organização (Kimball, 1997). Numa tabela de factos os atributos mais comuns são valores numéricos, na sua maioria aditivos. As métricas aditivas são as que possibilitam operações tais como adição, subtração ou média de valores por todas as dimensões e em quaisquer combinações de registos. As métricas poderão também ser não-aditivas em os seus valores não podem ser manipulados de forma livre e direta, como é o caso de valores de percentagem. Por último, as poderão apresentar-se como semi-aditivas em que os seus valores não podem ser somados em todas as suas dimensões.

Com base nos requisitos de informação referidos no parágrafo 4.2.1, e expressas no anexo 8.2, já por si só divididas por assunto, foram selecionados os processos de negócio e respetivas medidas.

Dessa forma, os factos identificados são:

- Incidentes ocorridos na área de atuação da AMN (Incidentes)
- Meios utilizados pela AMN (Meios)
- Consumos de combustível pelos meios utilizados (Consumos)
- Ocorrências relatadas (Ocorrências)
- Efetivos da PM (Efetivos_PM)
- Ações de fiscalização da PM no âmbito do combate à Poluição (Fisc_Poluicao)
- Ações de fiscalização da PM no âmbito da pesca (Fisc_Pesca)
- Ações de fiscalização da PM no âmbito da caça (Fisc_Caca)
- Ações de fiscalização da PM no âmbito do seu espaço de jurisdição (Fisc_EJ)
- Ações de fiscalização da PM no âmbito do controlo de fronteiras (Fisc_Frontex)
- Ações de controlo e fiscalização a navios em visita a portos nacionais (Visitas)

4.3.1.2. Dimensões

As tabelas de dimensão contêm as descrições negócio. Os seus atributos proporcionam fontes de condições para consultas, reunião de resultados e possíveis cabeçalhos para relatórios. As dimensões representam aspetos pelos quais se pretende observar as métricas relativas ao processo que está a ser modelado. Kimball (2002) refere que a qualidade da base de dados construída é proporcional à qualidade dos atributos das dimensões definidas, pelo que devem ser dedicados tempo e atenção à sua descrição, composição e à garantia da qualidade dos seus valores.

As dimensões são os aspetos pelos quais se pretende caracterizar as métricas. O cruzamento das chaves das tabelas de dimensão define a granularidade da tabela de factos sendo aconselhável que todas as medidas na tabela de factos tenham a mesma granularidade. A granularidade representa o nível de detalhe contido nos dados existentes (Inmon, 2002), pelo que quanto mais detalhe, menor o nível de granularidade, e vice-versa.

A dimensão Tempo deve ser tratada de forma individualizada. Não deve resumir-se à data de cada registo transaccional, mas deve conter informações como por exemplo dia no mês, dia na semana, mês, trimestre, semestre e ano, de forma a proporcionar o detalhe necessário à pesquisa de dados para análise estratégica.

A escolha das dimensões a utilizar foi também ela baseada nos requisitos de informação recolhidos em combinação com a estrutura das tabelas de dados das fontes transacionais, tentando, sempre que possível manter a equidade das dimensões para os diferentes factos. A tabela 4.2 a 4.13 apresenta as dimensões seleccionadas para cada área de negócio. As características dos dados dos sistemas operacionais revelaram que nas dimensões a construir seriam utilizados poucos atributos, mas um maior número de pequenas dimensões e menos hierarquias.

A granularidade escolhida, apesar de o requerido ser o nível do mês, foi o dia de forma a proporcionar um maior nível de detalhe na análise dos relatórios a elaborar.

Medida	Atributos	Dimensão
Incidentes ocorridos na área de atuação da AMN	Concessionário	DIM_Dep_Mar
	Causa	DIM_Incidente_Causa
	Ocupação	DIM_Incidente_Ocupacao
	Sexo	DIM_Incidente_Sexo
	Idade	DIM_Incidente_Idade
	Consequência	DIM_Incidente_Consequencia
	Condição de mar	DIM_Incidente_Mar
	Condição de vento	DIM_Incidente_Vento
	Condição de visibilidade	DIM_Incidente_Visibilidade
	Departamento Marítimo	DIM_Meios_Dep_Maritimo
	Capitania	DIM_Meios_Capitania
	Tipo de Incidente	DIM_Incidente_Tipo
	Tipo de embarcação	DIM_Incidente_Tipo_Embarcacao
	Tempo (ano / semestre / trimestre / mês / dia)	DIM_Tempo

Tabela 4.2 – Dimensões de Incidentes ocorridos na área de atuação da AMN

Medida	Atributos	Dimensão
Meios utilizados pela AMN	Meio	DIM_Meio
	Matricula	DIM_Meio
	Tipo de meios	DIM_Meios_Tipo
	Estado de operacionalidade dos meios	DIM_Meios_Est_Operacionalidade
	Localização	DIM_Meios_Localizacao
	Departamento Marítimo	DIM_Meios_Dep_Maritimo
	Capitania	DIM_Meios_Capitania

Tabela 4.3 – Dimensões de Meios utilizados na área de atuação da AMN

Medida	Atributos	Dimensão
Consumos de combustível pelos meios utilizados	Meio	DIM_Meio
	Matricula	DIM_Meio
	Tipos de combustível	DIM_Meios_Tipo_Combustivel
	Departamento Marítimo	DIM_Meios_Dep_Maritimo
	Capitania	DIM_Meios_Capitania

Tabela 4.4 – Dimensões de Consumos de combustível pelos meios utilizados

Medida	Atributos	Dimensão
Ações de fiscalização da PM no âmbito da pesca	Embarcação_nome	DIM_FISC_PESCA_EMBARCACAO
	Embarcação_CII_BI	DIM_FISC_PESCA_EMBARCACAO
	Embarcação_Pais	DIM_FISC_PESCA_EMBARCACAO
	Tipo de atividade de pesca	DIM_FISC_PESCA_TIPO
	Subtipo de actividade de pesca	DIM_FISC_PESCA_TIPO
	Tipo de infração nacional	DIM_FISC_PESCA_INFRACAO
	Resultado da fiscalização	DIM_FISC_PESCA_RESULTADO
	Zona de infração	DIM_FISC_PESCA_ZONA
	Efetivo da PM	DIM_Efetivo_PM
	Posto do Efetivo PM	DIM_Efetivo_PM
	Unidade	DIM_Unidade
	Tempo (ano / semestre / trimestre / mês / dia)	DIM_Tempo

Tabela 4.5 – Dimensões de Ações de fiscalização da PM no âmbito da pesca

Medida	Atributos	Dimensão
Ocorrências relatadas	Tipo de Comunicação	DIM_Ocorrencia_comunicacao
	Tipo	DIM_Ocorrencia_Tipo
	Localização	DIM_Ocorrencia_Localizacao
	Unidade	DIM_Unidade
	Tempo (ano / semestre / trimestre / mês / dia)	DIM_Tempo

Tabela 4.6 – Dimensões de Ocorrências relatadas

Medida	Atributos	Dimensão
Ações de fiscalização da PM no âmbito do combate à Poluição	Localização	DIM_Poluicao_Localizacao
	Latitude	DIM_Poluicao_Localizacao
	Longitude	DIM_Poluicao_Localizacao
	Tipo_incidente	DIM_Poluicao_Tipo_incidente
	Substância	DIM_Poluicao_Substancia
	Resultado_fiscalizacao	DIM_Poluicao_Resultado
	Efetivo da PM	DIM_Efetivo_PM
	Posto do Efetivo PM	DIM_Efetivo_PM
	Unidade	DIM_Unidade
	Tempo (ano / semestre / trimestre / mês / dia)	DIM_Tempo

Tabela 4.7 – Dimensões de Ações de fiscalização da PM no âmbito do combate à Poluição

Medida	Atributos	Dimensão
Efetivos da PM	Efetivo da PM	DIM_Efetivo_PM
	Posto do Efetivo PM	DIM_Efetivo_Posto_PM
	Tipo de Serviço	DIM_Efetivo_Serviço_PM

Tabela 4.8 – Dimensões de Efetivos da PM

Medida	Atributos	Dimensão
Ações de fiscalização da PM no âmbito da caça	Tipo de infração de caça	DIM_FISC_CACA_TIPO_INFRACAO
	Resultado da fiscalização	DIM_FISC_CACA_RESULTADO
	Local	DIM_FISC_CACA_LOCAL
	Latitude	DIM_FISC_CACA_LOCAL
	Longitude	DIM_FISC_CACA_LOCAL
	Efetivo da PM	DIM_Efetivo_PM
	Posto do Efetivo PM	DIM_Efetivo_PM
	Unidade	DIM_Unidade
	Tempo (ano / semestre / trimestre / mês / dia)	DIM_Tempo

Tabela 4.9 – Dimensões de Ações de fiscalização da PM no âmbito da caça

Medida	Atributos	Dimensão
Ações de fiscalização da PM no âmbito do seu espaço de jurisdição	Tipo de fiscalização	DIM_FISC_EJ_TIPO
	Resultado da fiscalização	DIM_FISC_EJ_RESULTADO
	Local da inspeção	DIM_FISC_EF_LOCAL
	Efetivo da PM	DIM_Efetivo_PM
	Posto do Efetivo PM	DIM_Efetivo_PM
	Unidade	DIM_Unidade
	Tempo (ano / semestre / trimestre / mês / dia)	DIM_Tempo

Tabela 4.10 – Dimensões de Ações de fiscalização da PM no âmbito do seu espaço de jurisdição

Medida	Atributos	Dimensão
Ações de fiscalização da PM no âmbito do controlo de fronteiras	Forma de deteção	DIM_FRONTEx_Detecao
	Latitude	DIM_FRONTEx_Localizacao
	Longitude	DIM_FRONTEx_Localizacao
	Embarcação_nome	DIM_FRONTEx_Emb
	Embarcação_matricula	DIM_FRONTEx_Emb
	Tipo de embarcação	DIM_FRONTEx_Emb
	Bandeira	DIM_FRONTEx_Emb
	Porto de origem	DIM_FRONTEx_Emb
	Porto de destino	DIM_FRONTEx_Emb
	Tipo de ocorrência	DIM_FRONTEx_Ocorrencia
	Efetivo da PM	DIM_Efetivo_PM
	Posto do Efetivo PM	DIM_Efetivo_PM
	Unidade	DIM_Unidade
	Tempo (ano / semestre / trimestre / mês / dia)	DIM_Tempo

Tabela 4.11 – Dimensões de Ações de fiscalização da PM no âmbito do controlo de fronteiras

Medida	Atributos	Dimensão
Ações de controlo e fiscalização a navios em visita a portos nacionais	Navio	DIM_Visitas_Navio
	IMO	DIM_Visitas_Navio
	Calado	DIM_Visitas_Navio
	Boca	DIM_Visitas_Navio
	TAB	DIM_Visitas_Navio
	Armador	DIM_Visitas_Navio
	País	DIM_Visitas_Navio
	Tipo de Navio	DIM_Visitas_Navio
	Porto de origem	DIM_Visitas_Navio
	País origem	DIM_Visitas_Navio
	Porto de destino	DIM_Visitas_Navio
	País destino	DIM_Visitas_Navio
	Cais Comercial	DIM_Visitas_Cais_Comercial
	Unidade_fiscalizadora	DIM_Unidade
	Tempo (ano / semestre / trimestre / mês / dia)	DIM_Tempo

Tabela 4.12 – Dimensões de Ações de controlo e fiscalização a navios em visita a portos nacionais

4.3.2. Data Warehouse

Para Barquini (1996) DW é uma coleção de técnicas e tecnologias que em conjunto disponibilizam um enfoque pragmático e sistemático para a resolução da necessidade de recorrer a várias fontes de dados. Inmon (2002) defende que DW é uma coleção de dados orientados por assunto, integrados, variantes no tempo e não voláteis para suporte no processo de tomada de decisão. Kimball (1997) define que se trata de um conjunto de ferramentas e técnicas que, quando aplicadas às necessidades específicas dos utilizadores e das bases de dados, permite que seja criado um grande repositório de dados. De uma forma simples, poderá dizer-se que DW é um conjunto integrado de dados que suporta as estruturas de topo das organizações na análise da informação disponível.

Existem deferentes abordagens para a arquitetura dos dados no desenvolvimento de soluções de DW. As mais reconhecidas são a *Top-Down* e *Bottom-Up*.

Na abordagem *Top-Down* o desenvolvimento, tal como o seu nome indica, é feito de cima para baixo, ou seja, primeiro deve ser construído o DW corporativo e só depois carregar os dados nos diversos *data marts* existentes, orientados para partes específicas do negócio (Inmon, 2002). Apresentam facilidade de manutenção, menor esforço de extração, tratamento e integração das fontes de dados, no entanto, apresenta um esforço acrescido risco elevado na sua de implementação.

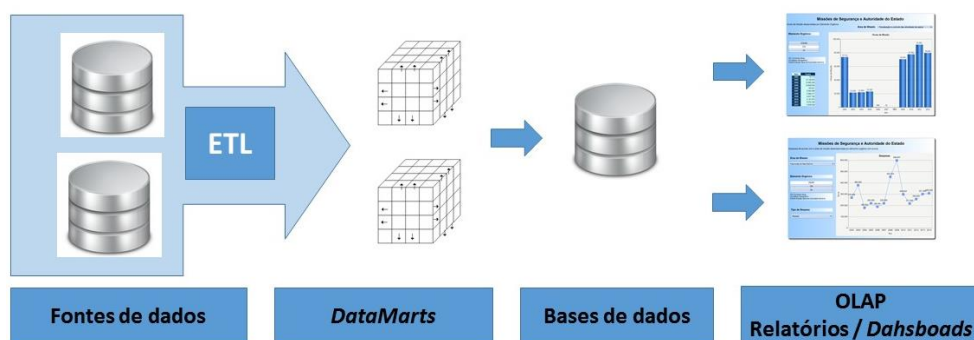


Figura 4.8 – Abordagem *Top-Down*

No sentido oposto, na abordagem *Bottom-Up*, a construção de um DW é incremental a partir de *data marts* independentes (Kimball, 1997), em que os principais assuntos são desenvolvidos inicialmente tornando a sua implementação mais rápida. A preocupação com esta abordagem está relacionada com a necessidade de um maior controlo para evitar ilhas de dados no seio da organização, o que poderia causar duplicação de informação e dificultaria a integração de dados.

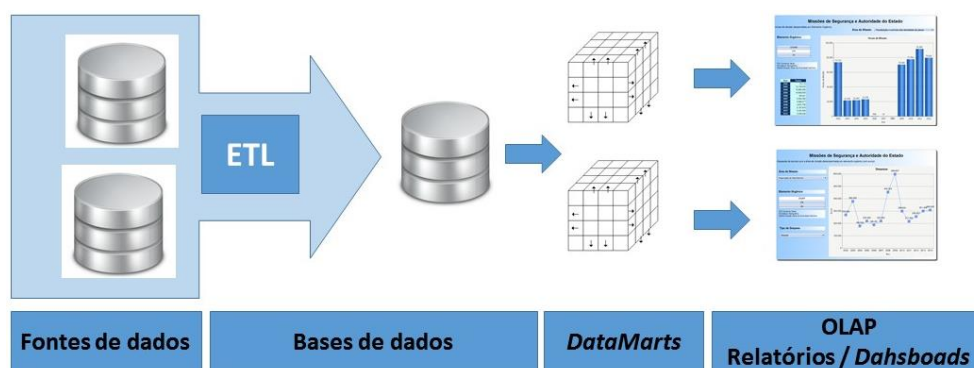


Figura 4.9 – Abordagem *Bottom-Up*

Efetuada a modelação do DW seguido da implementação dos *data marts* para cada área de interesse, se for integrada a estrutura desses *data marts* na modelo físico do DW (Soares, 1998) obteremos uma abordagem intermédia que garantirá a consistência dos dados e diminuirá a possibilidade de existência de ilhas de informação na medida em que o modelo de dados é único possibilitando dessa forma o mapeamento e controlo dos dados. Desta forma o planeamento é efetuado no sentido *Top-Down* e a implementação *Bottom-Up*. Esta foi a abordagem utilizada no projeto de forma a obter as vantagens referidas.

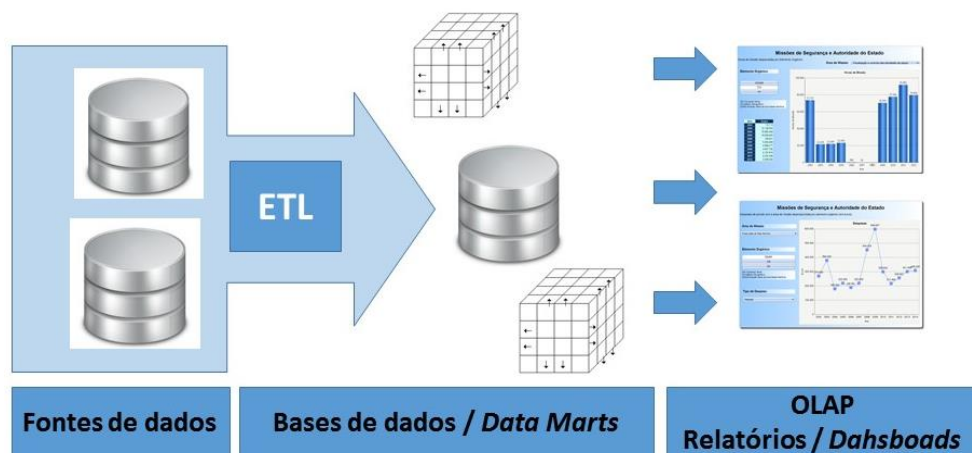


Figura 4.10 – Abordagem intermédia

Com base nas áreas de negócio definidas nos requisitos de informação foi edificado o modelo concecional do DW, tendo em conta com a estrutura física dos *data marts* a desenvolver posteriormente durante a fase de planeamento.

A figura seguinte demonstra, a título de exemplo, o modelo conceptual de uma das áreas de negócio. Os restantes modelos constam no anexo 8.4.

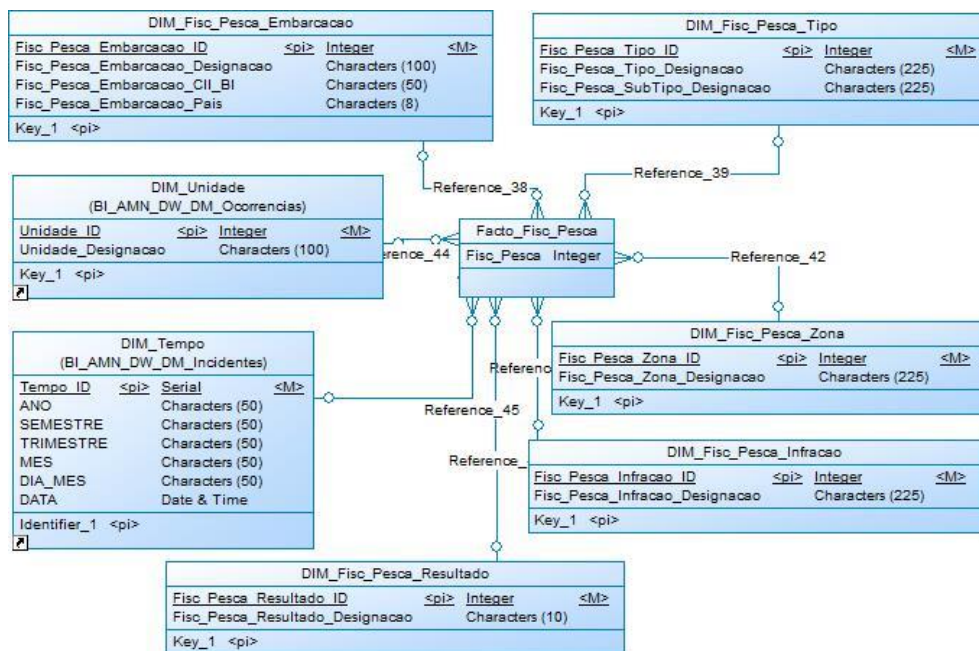


Figura 4.11 – Modelo concecional da área de negócio da fiscalização da pesca

Outro aspeto considerado prende-se com a arquitetura técnica do modelo a implementar. A arquitetura técnica contempla os processos e as ferramentas que interagem com os dados; a forma da sua extração da fonte, o seu tratamento, e a sua acessibilidade para os utilizadores (Kimball et al, 1998).

Uma possibilidade seria um *Operacional Data Store* (ODS) que armazena dados dos sistemas operacionais com o objetivo de permitir uma visão atual e integrada para posterior análise num curto espaço de tempo. Inicialmente um ODS armazenaria dados temporariamente sendo atualizado

de forma contínua de acordo com o ambiente operacional, mantendo dessa forma uma quantidade baixa de dados, mas tornando as atualizações mais difíceis (Inmon, 1998). Considerando a necessidade de integração dos dados do ambiente transacional, um ODS pode ser comparada um DW; são orientadas ao assunto, são integradas, um ODS é volátil, um DW não é; ODS contém dados mais atualizados, DW contém dados históricos e atualizados, ODS só contém dados detalhados e não possui agregados e dados sumarizados.

A evolução das tecnologias que suportam ambiente de DW possibilitaram uma maior capacidade de armazenamento de dados, continuando a ser sumarizados, mas também mais detalhados, contemplando as vantagens do armazenamento detalhado do ODS. Kimball (1998) redefiniu o ODS como sendo uma estrutura de armazenamento de dados detalhados, não-volátil, orientada a assuntos e que suporta os sistemas do ambiente operacional com dados integrados, no entanto, a utilização de dados detalhados para o auxílio da tomada de decisão deve ser baseada numa granularidade mais baixa suportado por DW. Assim, tudo indica que a figura de um ODS não seja necessária, inclusive iria trazer mais tempo de implementação sem o respectivo benefício para o projeto, mas deverá ser contemplada uma fase intermédia para tratamento e transformação dos dados do ambiente transacional para dimensional.



Figura 4.12 – Arquitetura da solução

4.3.3. Procedimento de extração, transformação e carregamento de dados

O processo de extração, transformação e carregamento (ETL) de dados consiste na extração de dados de uma ou mais fontes de dados heterógenos, na sua transformação e limpeza e posterior carregamento em bases de dados para disponibilização e utilização. Trata-se assim de um processo crucial para o desenvolvimento de um sistema que pretende fornecer informação para o auxílio à tomada de decisão, na medida em que os dados devem representar a verdade, a mais pura verdade e nada mais que a verdade (Kimball et al, 1998), o que por si só revela a importância da transformação dos dados na obtenção de informação.

O ETL é uma das etapas mais demoradas no desenvolvimento de um ambiente de DW (Inmon, 1997). A extração de dados poderá corresponder a sessenta por cento do tempo de desenvolvimento (Kimball et al, 1998). Esta etapa deve basear-se na busca dos dados de fonte, muitas vezes provenientes de fontes diferentes, que sejam os mais importantes e relevantes para a solução a edificar, o que poderá implicar formas de extração diferentes. Para tornar o processo mais eficiente, pretende-se uma extração total inicial dos dados fonte, e uma extração incremental ao longo do tempo de dados inseridos ou alterados (Kimball et al, 1998).

A fase subsequente será a transformação dos dados que não só deverá transformar como também efetuar a sua limpeza, tais como, a correção de erros de digitação, a sua padronização, garantir a sua integridade, entre outros. Kimball (1998), refere as características mais relevantes para a garantia de qualidade dos dados são a singularidade dos dados para evitar duplicações, a precisão para que os dados não percam as suas características, a integridade para garantir a inexistência de dados parciais e a consistência com as dimensões que os compõem.

O conjunto de procedimentos que compõem um processo de ETL deverá ser suportado por um repositório de dados transitórios. Kimball (2002) define que o elo de ligação entre as bases de dados operacionais e o DW é descrito como sendo um repositório de dados em conjunto com processos que resultam numa solução de ETL, ou seja, a *Staging Area* (SA).

Nesta altura, o modelo concecional da solução a implementar pode ser ajustado. A figura seguinte apresenta a modelo a adotar.

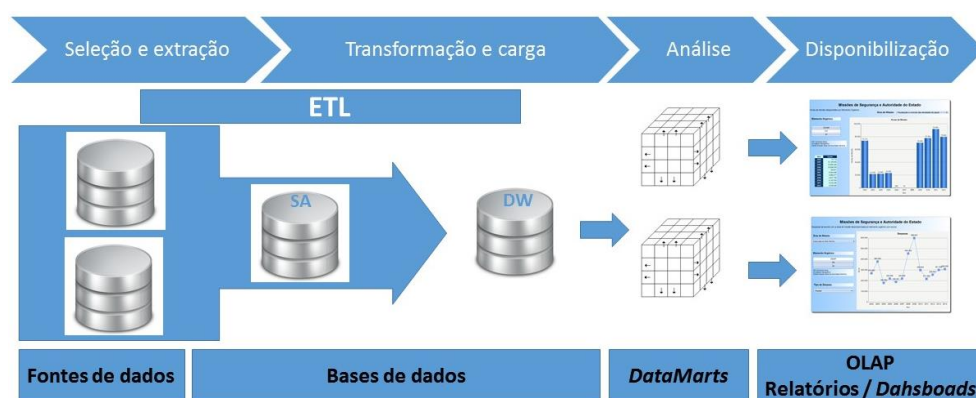


Figura 4.13 – Modelo concecional a adotar

O procedimento de ETL a implementar é dividido em duas fases; a extração e limpeza dos dados fonte e posteriormente armazenados na SA, o tratamento dos dados da SA para transformação num modelo dimensional e o seu carregamento no DW.

Na primeira fase serão carregadas na SA as tabelas das bases de dados fonte que contêm os atributos definidos nas dimensões a utilizar, utilizando a mesma e mesma estrutura relacional. Neste momento serão garantidas a singularidade, a precisão e a integridade dos dados.

Na segunda fase serão transformados os dados com base no conceito dimensional definido para cada uma das medidas e dimensões e carregados no DW, garantindo dessa forma a consistência dos dados com o produto final desejado e contribuindo para a integridade dos mesmos. Para as dimensões não serão de esperar dificuldades. São na sua maioria estáticas e é esperado que não venham a sofrer alteração na sua origem. De qualquer forma, deverá ser garantido o procedimento que garanta o procedimento para as remanescentes e eventuais alterações nas estáticas. Após o correto carregamento das dimensões é iniciado o carregamento dos factos, que depois de modelados para conter apenas os dados relevantes podem ser sujeitos a regras ou cálculos acrescentando-lhes atributos.

4.3.4. Ferramentas a utilizar

Existe uma grande variedade de ferramentas que suportam um projeto de implementação de uma solução de BI.

As principais funcionalidades que deverão suportar são a extração, tratamento e carregamento de dados, a modulação dimensional dos dados, a análise e representação da informação. A sua *interface* com o utilizador poderá muitas vezes ser decisivo para a escolha do *software* a utilizar.

Para além dos produtos licenciados e disponibilizados no mercado de *software*, uma pesquisa rápida na internet revela um conjunto de ferramentas *open source*. A seguir são enumeradas algumas dessas ferramentas:

- *Eclipse BIRT*⁹ – fornece uma extensa quantidade de relatórios e ferramentas para visualização de informações
- *JasperSoft*¹⁰ - apresenta um ambiente de relatórios interativos e gráficos, com versão para mobilidade
- *Palo OLAP Server*¹¹ – ferramenta de ETL com suporte para a maioria das fontes de dados, tratamento de dados e criação de relatórios
- *Pentaho Community*¹² - oferece ferramentas de *data mining* e suporte a relatórios e *dashboards*
- *Cassandra*¹³ - Base de Dados e *Data Warehouses*

A Gartner Group é uma entidade reconhecida pela sua capacidade de avaliação de adesão e utilização de todas as ferramentas de BI no mercado, pelo que deverá ser tido em conta na altura da seleção. A Gardner analisa cada fornecedor de ferramentas de BI e mostra as suas posições relativas no mercado através do chamado “quadrante mágico”, constituindo-se como uma boa fonte para os consumidores, mas também para a necessidade de inovação e estratégia dos fornecedores.

⁹ <http://www.eclipse.org/birt/>

¹⁰ <http://www.jaspersoft.com/>

¹¹ [http:// https://sourceforge.net/projects/palo/](http://https://sourceforge.net/projects/palo/)

¹² <http://community.pentaho.com/>

¹³ <http://cassandra.apache.org>



Figura 4.14 – “Quadrante mágico”, Gartner Group¹⁴

A qualificação fornecida não representa por si uma garantia de satisfação da necessidade de uma determinada organização, pelo que terão sempre de ser tidas em conta as especificidades da necessidade. A qualificação é efetuada em quatro quadrantes; Líderes, que executam corretamente a sua visão e encontram-se bem posicionados para o futuro; Visionários, entendem a direção do mercado, mas ainda não executam bem a sua visão; Jogadores de nicho, focados com sucesso num pequeno segmento do mercado; *challengers*, dominam um largo segmento, mas não entendem a direção do mercado.

Outro fator de decisão são as ferramentas já utilizadas na organização, licenciadas ou *open source*.

Para o desenho de modelos físicos e conceptuais é utilizado o Sybase Power Designer, um *software* produzido pela empresa americana Sybase que suporta os processos de desenvolvimento de sistemas de informação. Das suas funcionalidades destacam-se: modelação de processos, análise de requisitos, arquitetura de *software*, arquitetura de dados e controlo de versões.

A gestão de bases de dados é efetuada na sua grande maioria pelo Microsoft SQL Server Management Studio com a principal função de integrar, armazenar e fornecer dados solicitados por outras aplicações de software. Em alguns casos são utilizados os seus serviços de análise e reporte.

Na elaboração de relatórios é também utilizado, em poucos sistemas ou projetos, o MicroStrategy que permite a análise de dados de diferentes fontes e edificação de relatórios.

De forma a manter a coerência dentro da organização, foram escolhidas as ferramentas já utilizadas, tendo em conta que são indicadas para o projeto a elaborar. Assim, para estudo dos dados transacionais das fontes de dados e para o desenho dos modelos concecionais e físicos do modelo dimensional foi utilizado o Sybase Power Designer. Na implementação do processo recolha, tratamento e carregamento dos dados foi utilizado o SQL Management Studio, com recurso aos Integration Services e Data Tools. A dúvida poderia surgir na escolha da ferramenta para a

¹⁴ <http://www.gartner.com>

elaboração de relatórios, no entanto, face à possibilidade de desenvolver competências numa aplicação pouco explorada na organização a escolha recaiu no MicroStrategy.

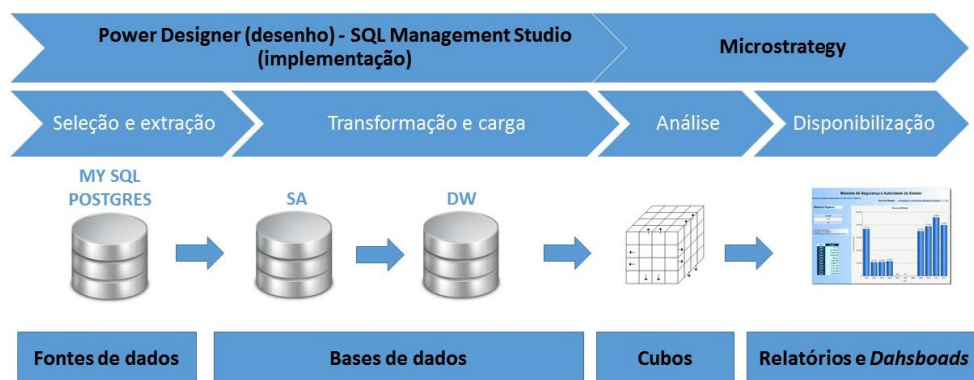


Figura 4.15 – Ferramentas utilizadas

4.4. IMPLEMENTAÇÃO

Concluído o estudo e planeamento da solução a adotar foram postos em prática os conceitos e modelos construídos.

Nesta fase foi inicialmente produzido o ambiente de desenvolvimento com a criação das bases de dados de repositório e de BI, nomeadamente SA, DW e Metadados do Microstrategy, a criação de procedimentos e operações para o processo ETL, e a criação do ambiente de reporte que, para além dos relatórios definidos como necessários para a organização, contempla também uma pequena componente de *dashboarding*.

No final foram realizados testes de validação de forma a garantir que os componentes desenvolvidos se encontram de acordo com os requisitos e modelos definidos na fase de estudo da solução.

Nesta fase do projeto foram produzidos os seguintes entregáveis:

1. Extração, transformação e carregamento dos dados;
2. *Data Warehouse*;
3. Relatórios.

4.4.1. Extração, transformação e carregamento

O procedimento de ETL foi sem dúvida o componente mais trabalhoso do projeto, o que é coerente com o seria esperado.

A primeira questão que se colocou neste momento do projeto foi a forma de extração dos dados dos repositórios de origem. O risco de alteração ou comprometimento das fontes foi considerado diminuto, no entanto, foi decidido não utilizar os sistemas transacionais em produção, tendo-se efetuado uma cópia das bases de dados para o propósito do projeto. Aqui coloca-se a questão do processo de refrescamento e atualização dos dados a incorporar na DW, que se pretende que seja diário, pelo que esta componente foi deixada para o período posterior à apresentação de resultados.

O procedimento de ETL foi dividido em duas fases: 1) extração dos dados fonte, tratamento de tabelas e carregamento na SA, 2) extração dos dados da SA, limpeza e transformação dos dados para o modelo dimensional e carregamento no DW.

Na primeira fase foram resolvidas algumas questões de tratamento de dados relacionadas com:

- Exclusão de tabelas desnecessárias, tentando não eliminar tabelas com dados potencialmente utilizáveis numa possível revisão do produto;
- Combinação de dados complementares de diferentes repositórios, nomeadamente nos casos de duplicação de colunas com os mesmos dados;
- Ajuste do tamanho dos campos de forma a adaptar os campos à verdadeira necessidade com comparação dos campos existentes e os dados neles constantes.

Para tal efeito foram criados, no *SQL Server Integration Services (SSIS)*, os pacotes, *SEGMAR_SA.dtsx*, *SGM_SA.dtsx* e *SIPM_SA.dtsx*, para a extração e carregamento para a SA das tabelas das fontes *SEGMAR*, *SGM* e *SIPM*, respetivamente.

Em cada um dos pacotes foi criado um *control flow* com um *data flow* por cada uma das tabelas consideradas dos sistemas fonte de dados necessárias para o modelo físico da SA.

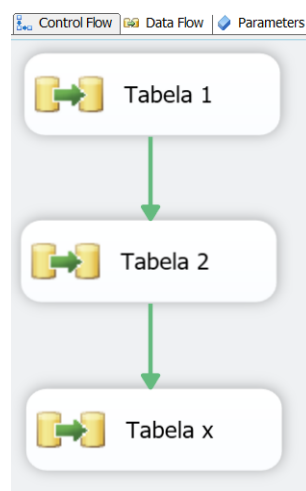


Figura 4.16 – *Control flow* tipificado

A construção de cada *data flow* consistiu, tipicamente, na utilização de componentes de extração de dados, *ODBC NET Source*, conversão quando necessário do tipo de dados das diferentes colunas, *Data Conversion*, pesquisa de chaves nas tabelas de destino, *Lookup*, e, carregamento dos dados no destino, *ADO NET Destination*.

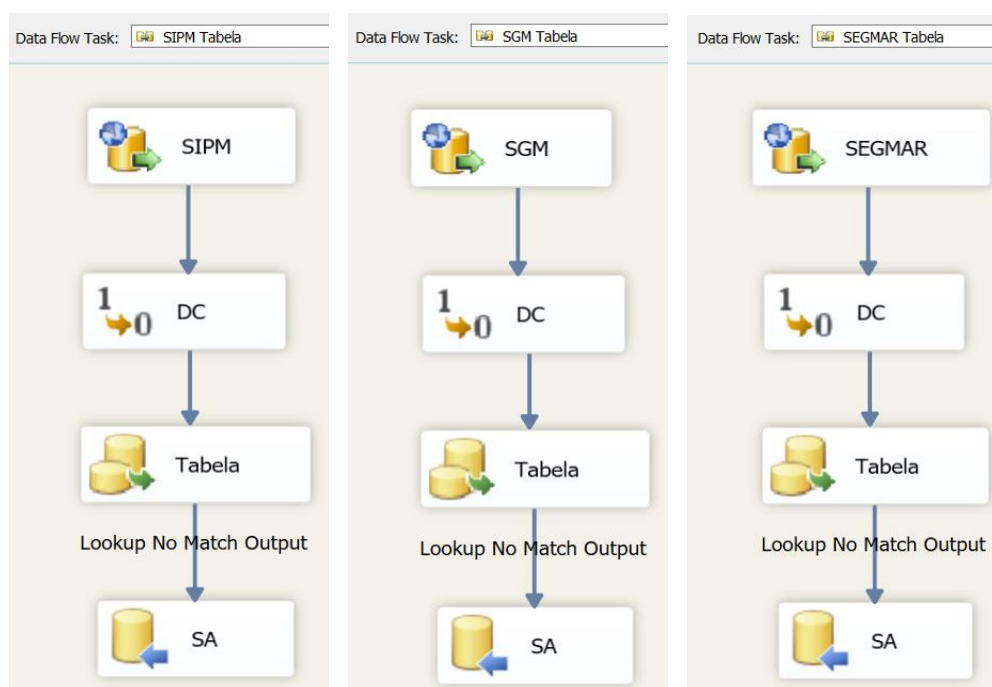


Figura 4.17 – Data Flow tipificado por fonte e por tabela

Na segunda fase do ETL foi transformado o modelo relacional da SA no modelo dimensional do DW e efetuada a limpeza dos dados. Nessa transformação foram consideradas a normalização dos campos relacionados com identificação do dia/mês/ano das diferentes fontes, o mapeamento de diferentes representações do mesmo dado para um formato comum, nomeadamente na compatibilização das designações em diferentes fontes, a correção de erros de digitação e a inclusão de um registo comum nos casos de dados não preenchidos ou indisponíveis.

O procedimento adotado para a edificação das diferentes dimensões do modelo dimensional, tipicamente, contém componentes de extração de tabelas da DA, *ADO NET Source*, ordenação e agregação com a eliminação de dados iguais, *Sort*, conversão para normalização do tipo de dados das diferentes colunas, *Data Conversion*, pesquisa de chaves nas tabelas de destino, *Lookup*, adição de um valor típico no caso de dados não existentes, *Derived Column*, união dos dois anteriores inputs num único output, *Union All*, e, carregamento dos dados no destino, *ADO NET Destination*.

No decorrer deste procedimento de carregamento das tabelas de dimensões foi notória a diferença entre o modelo físico do SIPM e as duas restantes fontes de dados. Possivelmente por se tratar de um sistema mais recente e melhor concebido, na sua estrutura relacional utiliza mais tabelas de apoio para a uniformização da caracterização de eventos, o que acabou por facilitar o preenchimento das dimensões.

Um caso particular é a dimensão Tempo em que a fonte de dados utilizada foi uma tabela excel previamente preparada para o efeito que contém colunas com os seus atributos e hierarquias; ano, semestre, semestre do ano, trimestre, trimestre do ano, mês, mês do ano e dia. Inicialmente foi edificada uma única dimensão para todos os factos, no decorrer da utilização do Microstrategy verificou-se que se torna mais simples a utilização de uma dimensão para cada tabela de factos.

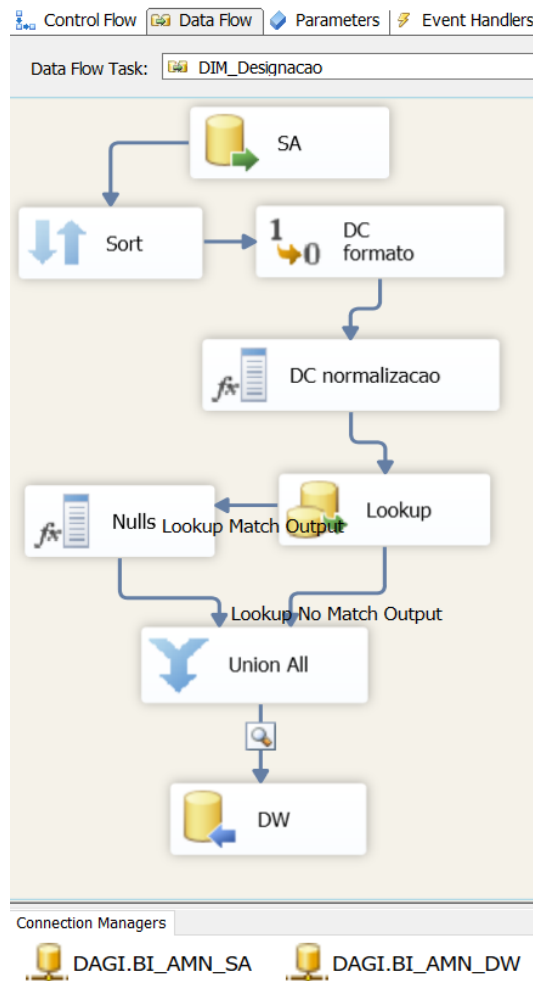


Figura 4.18 – Data Flow tipificado para as tabelas de dimensão

No que respeita às tabelas de factos, mais uma vez foi notada a diferença da qualidade dos dados provenientes das diferentes fontes. Principalmente questões relacionadas com a inexistência de dados preenchidos, diferentes formas de digitação e de nomeação são mais frequentes no SEGMAR e SGM. Mesmo sabendo que não seria de esperar dados limpos e normalizados nos sistemas relacionais, estas questões foram relatadas aos administradores dos diferentes sistemas na perspetiva de identificação de oportunidades de melhoria.

Para o carregamento das tabelas de factos, em regra geral e conforme exemplificado na figura 4.19, foram utilizados componentes para extração, *ADO NET Source*, conversão e normalização do tipo de dados, *Data Conversion*, e para cada dimensão associada ao facto, foi utilizado um conjunto de pesquisa de chaves com a união de um valor para os dados inexistentes, *Lookup*, *Union All* e *Derived Column*, respetivamente. Por último, foi utilizada uma coluna derivada para a transformação dos dados de data de registo de eventos nas tabelas relacionais de forma a uniformizar com o formato utilizado nas tabelas de dimensão de tempo.

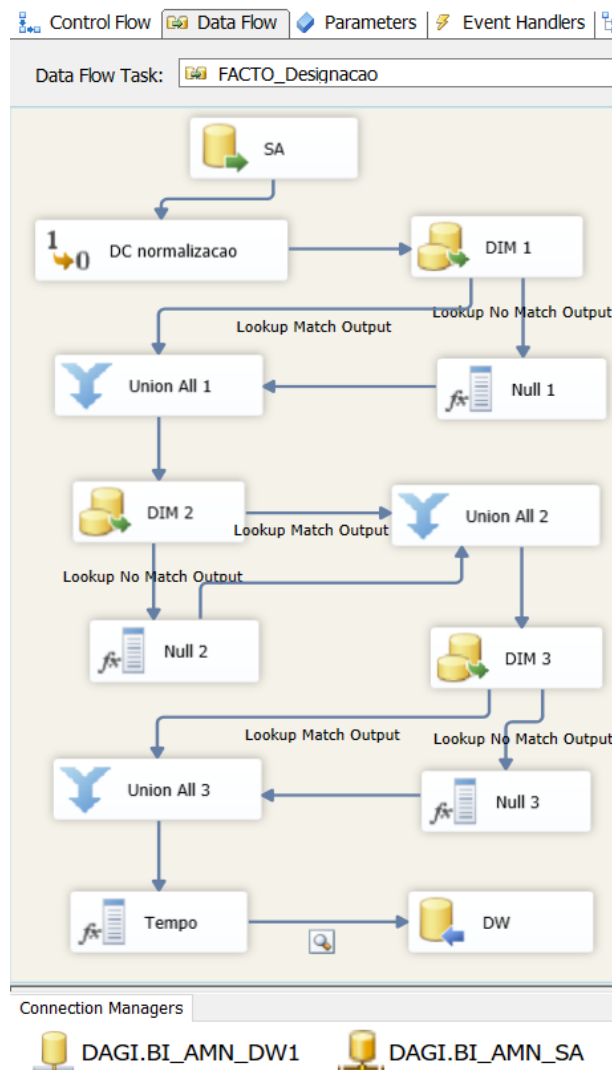


Figura 4.19 – Data Flow tipificado para as tabelas de factos

4.4.2. Data Warehouse

Esta pacote de trabalho do projeto, diretamente relacionada com o produto final da fase anterior, não apresentou qualquer dificuldade considerável.

O modelo conceptual inicialmente elaborado não sofreu alterações significativas, com a exceção da dimensão tempo, que por questões de facilidade de utilização no Microstrategy, foi revista, passando a ser constituída por uma tabela por cada facto.

As métricas baseadas nos factos definidos no modelo conceptual do DW formam mantidas já que o Microstrategy permite a elaboração de novas métricas com muita facilidade, ficando as métricas puramente aditivas no DW e as restantes armazenadas nos metadados do Microstrategy. Esta facilidade da aplicação proporciona uma vantagem considerável uma vez que, sem alterar o modelo físico do DW, conseguimos expandir a capacidade de reporte.

O DW edificado contém onze tabelas de factos que correspondem aos grupos de necessidade de informação identificados na fase do projeto de estudo de negócio e sessenta e quatro tabelas de dimensão com a definição dos atributos que qualificam cada um dos factos.

4.4.3. Relatórios

Para a elaboração dos relatórios foi utilizada a aplicação Microstrategy. Durante a construção é utilizada a sua componente *desktop*, para a consulta e visualização pode ser utilizada a sua componente *web*, o que permite uma maior flexibilidade e capacidade de utilização por diversos utilizadores com o recurso a um explorador, dentro do ambiente de rede interna da organização, e sem a necessidade de instalação de *software*.

Foram edificados relatórios para todas as necessidades identificadas, divididos por grupo de assunto de negócio, com a exceção dos grupos meios e consumos, os quais foram agrupados num só grupo. A figura 4.20 apresenta o diretório desses relatórios.

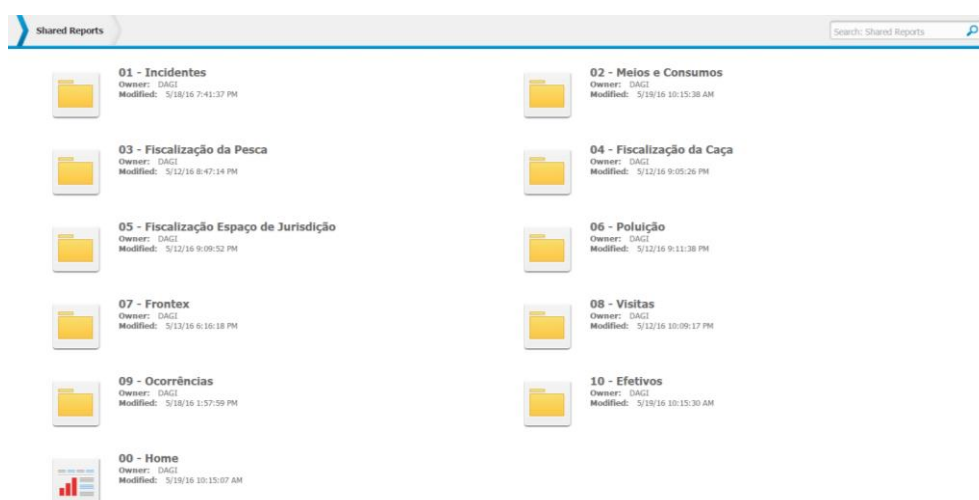


Figura 4.20 – Diretório de relatórios

Aproveitando a capacidade de *dashboarding* do Microstrategy, conseguiu-se um ir pouco mais além do inicialmente previsto no que respeita à visualização da informação.

No primeiro nível do diretório foi criada uma *home page*, visível na figura 4.21, através de um *dashboard* que contém *links* para a pasta respetiva de cada área de negócio. Este *dashboard* não é essencial para a forma atual de utilização e consulta, mas poderá ser útil no caso de uma eventual futura incorporação em página *web*.

O valor adicional da capacidade de *dashboarding* do Microstrategy encontra-se materializado no segundo nível, dentro de cada área de negócio, em que estão disponíveis objetos tais como gráficos de barras e de linhas, filtros e mapas de calor, entre outros. A figura 4.22 apresenta um exemplo.

Ainda não foram incorporados nos *dashboards* indicadores de desempenho e metas a atingir por não estarem disponíveis os valores de referência necessários, no entanto, essa implementação será tida em conta numa fase posterior a este projeto.



Figura 4.21 – Home page dos relatórios

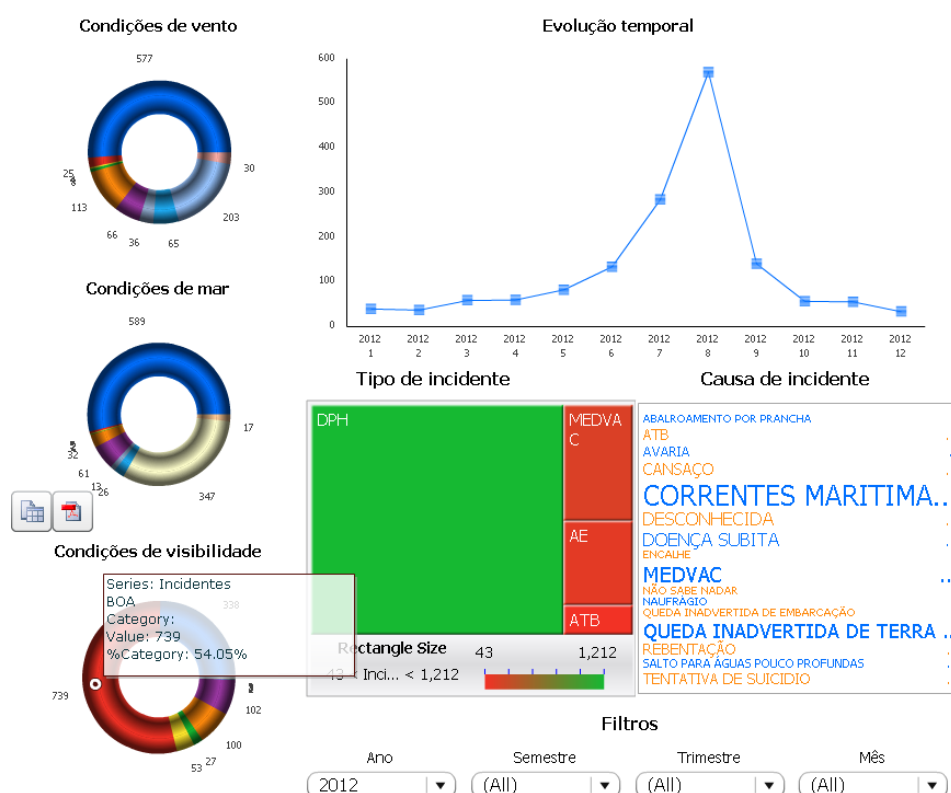


Figura 4.22 – Dashboard de incidentes ocorridos

O segundo nível de pastas do diretório contém também todos os relatórios correspondentes a cada área de necessidade de informação. A título de exemplo, a figura 4.23 apresenta o diretório respeitante à área de informação de fiscalização de fronteiras e as figuras 4.24 e 4.25 dois dos relatórios elaborados.

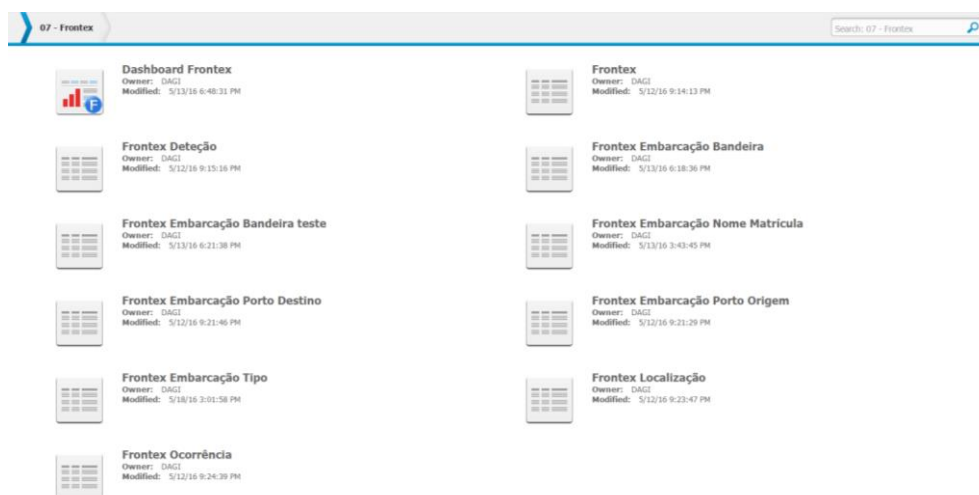


Figura 4.23 – Diretoria de relatórios Frontex

Cada um dos relatórios corporativos pré-concebidos é disponibilizado ao utilizador de forma tabular e com capacidade de edição para análises individualizadas.

Para além das funcionalidades mais básicas como a visualização de forma gráfica, exportação, impressão e envio por email, são também disponibilizadas as opções de incluir outros objetos de métricas e atributos, de paginar por um atributo específico e de navegação no nível de agregação e detalhe dentro dos dados.

Report Objects

- Ano Ocorrência
- Mes Ocorrência
- Ocorrência Comunicacao
- Semestre Ocorrência
- Trimestre Ocorrência
- Ocorrências
- Porcentagem do total sobre colunas (fx)
- Porcentagem do total sobre linhas (Ox)

DRILL

From: Ocorrência Comunicacao To: Trimestre Ocorrência

From: Ano Ocorrência To: [Dropdown]

☒ Keep parent while drilling

Data rows: 26 | Data columns: 2

Ocorrência Comunicacao	Trimestre Ocorrência	Metricas	Porcentagem do total sobre linhas (Ocorrências)
TELEFONE	1º Trimestre	Ocorrências	6.20%
	2º Trimestre	Ocorrências	6.55%
	3º Trimestre	Ocorrências	8.81%
	4º Trimestre	Ocorrências	4.93%
	Total	457	26.49%
TELEMÓVEL	1º Trimestre	Ocorrências	10.03%
	2º Trimestre	Ocorrências	16.46%
	3º Trimestre	Ocorrências	21.57%
	4º Trimestre	Ocorrências	10.43%
	Total	1,009	58.49%
EMAIL	1º Trimestre	Ocorrências	0.06%
	2º Trimestre	Ocorrências	0.17%
	3º Trimestre	Ocorrências	0.06%
	4º Trimestre	Ocorrências	0.29%
	Total	10	0.58%
VHF	1º Trimestre	Ocorrências	1.33%
	2º Trimestre	Ocorrências	0.64%
	3º Trimestre	Ocorrências	0.99%
	4º Trimestre	Ocorrências	0.41%
	Total	58	3.36%
PRESENCIAL	1º Trimestre	Ocorrências	2.72%
	2º Trimestre	Ocorrências	3.25%
	3º Trimestre	Ocorrências	3.36%
	4º Trimestre	Ocorrências	1.74%
	Total	191	11.07%
Total		1,725	100.00%

Figura 4.24 – Relatório do tipo de comunicação de ocorrências

Outro exemplo, apresentado na figura 4.25, apresenta outras funcionalidades tais como a capacidade de filtragem de dados, adição de somatório por atributo, a inclusão de metas ou valores de *threshold* definidos pelo utilizador e ainda a introdução e formulação de novas métricas calculadas.

Meios por tipo e estado de operacionalidade

Home Tools Data Grid Format

VIEW FILTER The filter is empty. Add Condition Auto-Apply changes

Filter On: Cancel

Data rows: 34 Data columns: 1

Meio Tipo	Meio Operacionalidade	MetricsMeios
ALADORA	OPERACIONAL	3
	INOP	1
	LIMOP	1
	PREVENTIVA	1
	Total	6
BOTE	OPERACIONAL	26
	INOP	3
	PREVENTIVA	2
	Total	31
EAV	OPERACIONAL	10
	INOP	2
	LIMOP	6
	PREVENTIVA	2
	Total	20
MOTA DE ÁGUA	OPERACIONAL	8
	INOP	2
	PREVENTIVA	1
	Total	11
RIGIDO	OPERACIONAL	5
	INOP	1
	LIMOP	3
	PREVENTIVA	1
	Total	10
SEMI-RIGIDA	OPERACIONAL	41
	INOP	13
	LIMOP	13
	PREVENTIVA	6
	Total	73
UAM	OPERACIONAL	12
	INOP	10
	LIMOP	4
	PREVENTIVA	4
	Total	30
Total		181

5 item(s) found

Report Objects

All Objects

MDX Objects

Notes

Related Reports

BI AMN > Shared Reports > 02 - Meios e Consumos > Meios por tipo e estado de operacionalidade

Figura 4.25 – Relatório do tipo de meios e estado de operacionalidade

Os relatórios corporativos produzidos permitem um nível de detalhe adequado aos requisitos de informação, são constituídos por tabelas e gráficos, estão disponíveis em qualquer momento e proporcionam o detalhe pretendido sobre as atividades da organização. Com base nos relatórios corporativos os utilizadores podem ainda elaborar outros relatórios personalizados com mais ou menos informação e detalhe, com a garantia de que os dados são únicos em toda a organização.

A capacidade de explorar e extrair informação de forma centralizada e autónoma foi criada, o que, por si só, representa uma vantagem anteriormente não existente para a organização.

5. CONCLUSÕES

Uma solução em ambiente de *Data Warehousing* contribui para o aumento da informação e sua qualidade no seio de uma organização. A existência de um local único de reporte da informação, recolhida dos diferentes sistemas transacionais, proporciona que a informação seja completa, concisa, relevante, oportuna e precisa, e, permite a sua análise de forma integrada.

A realização deste projeto, no âmbito da elaboração do projeto tese do Mestrado em Gestão da Informação, para além do eventual contributo para a organização, contribuiu para o meu desenvolvimento profissional na área específica do BI.

A aplicação dos conceitos vertidos nos *standards* da gestão de projeto definidos pelo Project Management revelou, mais uma vez, que o planeamento e execução não podem ser dissociados um do outro, sendo que só com a existência de um planeamento inicial foi possível uma boa execução, e, da mesma forma, a execução contribuiu para a revisão e ajuste do planeamento.

A necessidade de aprofundar os diferentes temas que compõem este projeto, em conjunto com a sua implementação, serviram para aprofundar os assuntos lecionados em disciplinas anteriormente frequentadas, contribuindo para a sua consolidação. Também as ferramentas utilizadas neste meu primeiro projeto de BI proporcionaram um conjunto de capacidades que serão exploradas e incrementadas em futuros trabalhos da mesma natureza. Contudo, a aprendizagem continua e as futuras experiências deverão ser também enriquecedoras, como este projeto o foi.

A oportunidade da realização deste projeto apresentou diferentes dificuldades, umas expectáveis outras não, as quais foram encaradas de forma construtiva, inspirado no pensamento de Winston Churchill; *o pessimista vê dificuldades em cada oportunidade, o otimista vê oportunidade em cada dificuldade.*

5.1. OBJETIVOS CONCRETIZADOS

Os objetivos definidos para o projeto foram:

1. Principal, implementar uma estrutura dimensional de dados com possibilidade de evolução futura;
2. Secundário, edificar um sistema de reporte;
3. Secundário, identificar oportunidades de melhoria dos sistemas transacionais utilizados como fonte de dados;
4. Secundário, identificar novas necessidades de integração e reporte.

O objetivo principal do projeto foi conseguido. O ambiente criado em *Data Warehousing* proporciona uma estrutura centralizada e multidimensional oferecendo as condições ideais para a análise da informação na organização. Face ao estado de desenvolvimento de aplicações transacionais para outras componentes do negócio, o projeto ainda não fornece toda a informação passível de tratamento, mas garante a sua expansibilidade para quando todas as condições se encontrarem reunidas.

Com a edificação dos relatórios que respondem à necessidade de informação compilada da organização foi concretizado o objetivo secundário de edificação de um sistema de reporte. Este objetivo pode, no entanto, ser melhorado com uma maior exploração da aplicação utilizada e ao mesmo tempo com uma reavaliação das necessidades de informação.

Outras necessidades de integração e reporte, que consubstanciam o terceiro objetivo secundário, foram conseguidas no decorrer da avaliação de necessidades de informação em conjunto com as fontes de dados disponíveis. Tal como já referido, um sistema transacional em desenvolvimento na data do estudo da solução a implementar trará novas oportunidades para desenvolvimento da solução edificada.

5.2. OBJETIVOS NÃO CONCRETIZADOS

Um dos objetivos secundários, o de identificar oportunidades de melhoria dos sistemas transacionais utilizados, não foi conseguido na sua totalidade. Apesar de terem sido detetadas e compiladas algumas oportunidades, não foi efetuada uma transferência formal desse conhecimento, tendo sido limitado a contactos diretos com os responsáveis pelos respetivos sistemas.

6. LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Um projeto deste âmbito exige um trabalho contínuo para que se consigam alcançar os resultados na forma mais eficiente e eficaz. Face a outros compromissos, essencialmente profissionais, de carácter completamente diferente do projeto realizado, obrigaram a diversas revisões do trabalho efetuado e tornaram o projeto mais longo do que seria recomendado. Outra limitação que contribuiu para diminuir a eficácia em tempo prende-se com a libertação dos dados fonte. Numa estrutura tipicamente hierarquizada, torna-se mais morosa esta tarefa.

Como recomendação para trabalhos futuros, em específico para este projeto, é de considerar a continuidade de integração de fontes de dados no produto edificado, assim como a revisão das necessidades de informação após um período de utilização desta ferramenta.

A principal recomendação é dirigida para outras áreas funcionais da organização. Existem outras áreas funcionais onde os mesmos conceitos poderão ser utilizados. Aliás, já decorre a identificação de oportunidades e a priorização dos projetos a implementar.

7. BIBLIOGRAFIA

- Andersen, E., Grude, K. V., Haug, T., & Turner, J. R., (1987). *Goal directed project management*. Kogan Page / Coopers & Lybrand
- Autoridade Marítima Nacional, (2011). *Diretiva Sectorial da Direção-Geral da Autoridade Marítima e Comando-Geral da Polícia Marítima*.
- Barbieri, C., (2001). *BI – Business Intelligence – Modelagem & Tecnologia*. Excel Books do Brasil Editora.
- Barquini, R. (1996). *Planning and designing the Warehouse*, New Jersey, Prentice-Hall
- Beuren, I.M. (1998). *Gerenciamento da informação*. 1.ed. Atlas.
- Cassarro, A. C., (2001). *Sistemas de informações para tomada de decisões*. 3.ed. Pioneira.
- Davenport, T.H.; Marchand, D. A.; Dickson, T., (2004). *Dominando a Gestão da Informação*. Bookman.
- Elmasri, R., (2000). *Fundamentals of database systems*. 4. ed. Pearson, Addison Wesley.
- Fleury, M.T., Oliveira JR, M.M., (2001). *Gestão Estratégica do Conhecimento. Integrando Aprendizagem, conhecimento e competências*. 1. Ed. Editora Atlas.
- Goldschmidt, R., Passos, E., (2005). *Data Mining: um guia prático*. 1.ed. Campos.
- Gouveia, L.B., Ranito, J., (2014). *Sistemas de informação de apoio à Gestão*. Sociedade Portuguesa de Inovação.
- Hjørland, B., (2004). *Domain Analysis: A Socio-cognitive Orientation for Information Science Research*. Bulletin of the American Society for Information Science and Technology.
- Hjørland, B., Albrechtsen, H., (1995). *Toward a new horizon in information science: domain-analysis*. Journal of the American Society for Information Science, Washington.
- Imhoff, C., Gallemmo, N., Geiger J.G., (2003). *Mastering Data Warehouse Design: Relational and Dimensional Techniques*, ed. R.M. Elliott. Wiley Publishing, Inc.
- Inmon, W.H., Imhoff, C., Battas, G., (1998). *Building the Operation Data Store*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Inmon, H.W., (2002). *Building the Data Warehouse*. 3th ed. John Wiley & Sons, Inc.
- Kerzner, Harold, (1992). *Project Management: a systems approach to planning, scheduling and controlling*. New York.
- Kimball, R., (1997). *Data Warehouse Role Models*.
- Kimball, R., Reeves, L., Ross, M., Thornthwaite, W., (1998). *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit – Expert Methods for Designing, Developing and Deploying Data Warehouses*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Kimball, R., Ross, M., (2002). *The Data Warehouse Toolkit*, ed. R. Elliott. Robert Ipsen.
- Laudon, K.C.; Laudon, J.P., (2004). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*, 8th Edition. Upper Saddle.
- Le Coadic, Y.F., (2004). *A ciência da informação*. 2 ed. Briquet de Lemos/Livros.
- Oliveira, A.G., (1998). *Data Warehouse: conceito e soluções*. 1.ed. Advanced.
- Institute, Project Management, (2013). *A guide to the Project Management Body of Knowledge*, 5th Edition. Global Standard.

- Santos, M.Y.; Ramos, I., (2006). *Business Intelligence: Tecnologias da informação na gestão do conhecimento*. FCA – Editora de Informática.
- Schlöttgen, A. (2006)., *Aspectos Temporais de um Data Warehouse*.
- Serra, L., (2002). *A essência do Business Intelligence*. 1.ed. Berkeley.
- Soares, V.J.A, (1998). *Modelagem Incremental no Ambiente de Data Warehouse*. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Talja, S, (1997). *Proceedings of an International Conference on Research in Information Needs, Seeking and Use in Different Contexts*, p. 67-80.
- Tyson, K.W.M., (1990). *Competitor intelligence manual and guide: gathering, analyzing and using business intelligence*. Prentice-Hall.
- Turley, P., et al., (2006). *Professional SQL Server™ 2005 Reporting Services*. Wiley Publishing, Inc.
- Verzuh, E., (1999). *The fast forward in MBA in project management*. John Wiley & Sons, Inc.
- Wilson, T. D., (1981). *On user studies and information needs*. Journal of Documentation.

8. ANEXOS

Lista de anexos:

- 8.1. Planeamento e execução do projeto
- 8.2. Necessidades de Informação da organização
- 8.3. Biblioteca de tabelas
- 8.4. Modelo concecional do *Data Warehouse*
- 8.5. Modelo físico da *Staging area*
- 8.6. Modelo físico do *Data Warehouse*

8.1. PLANEAMENTO E EXECUÇÃO DO PROJETO

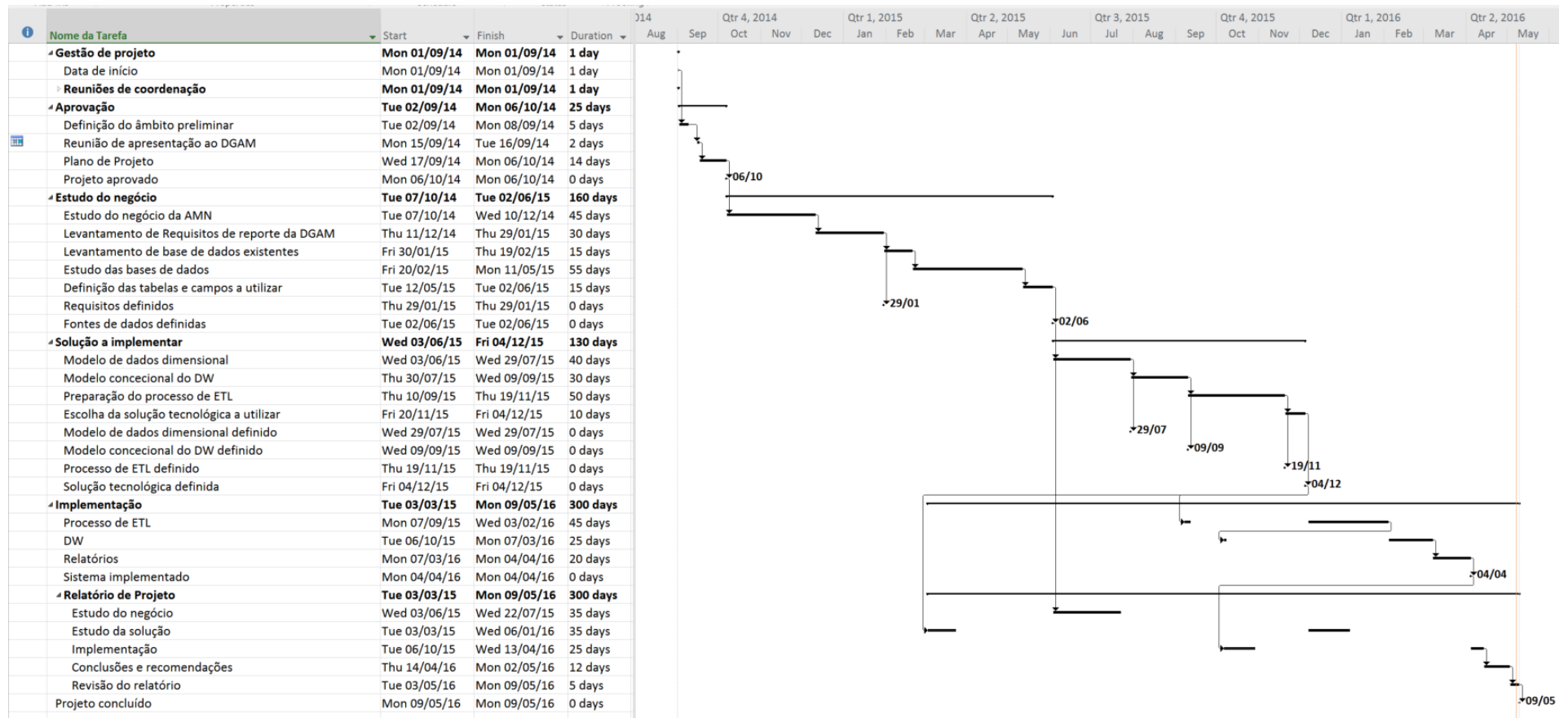


Figura 8.1 – Execução do projeto

8.2. NECESSIDADES DE INFORMAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

O quadro seguinte apresenta a compilação das necessidades de informação identificadas.

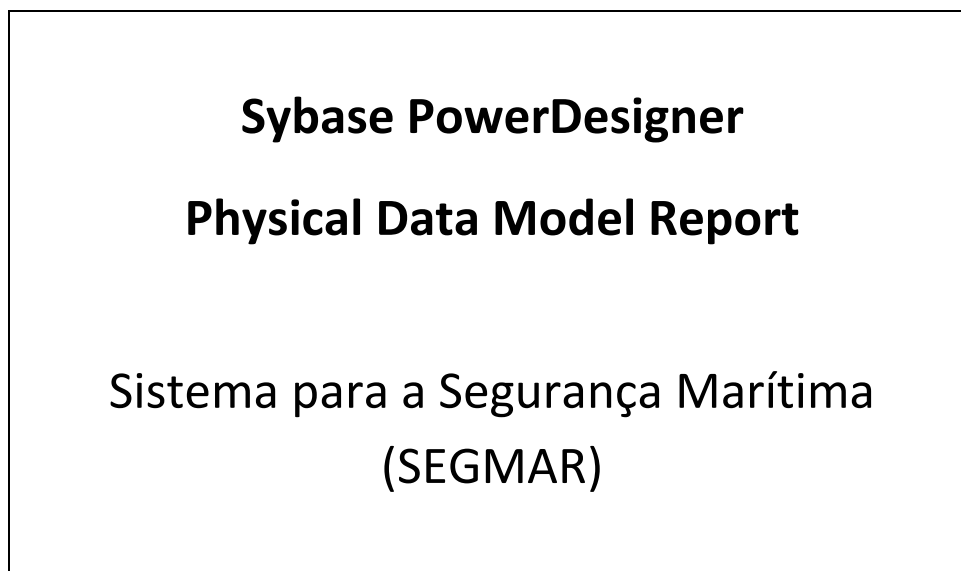
Grupo	Necessidade de informação	Necessidade relacionada
Meios e consumos	Número total meios	Percentagem por Localização
	Número de meios por tipo	
	Número de meios por estado de operacionalidade	Taxa de disponibilidade anual / Comparativo temporal
	Número de meios por localização	
	Consumos	Taxa de consumo Percentagem por Localização
Incidentes	Número total de incidentes	
	Incidentes por tipo DPH, ATB, AE e MEDVAC	Percentagem por tipo
	Incidentes por tipo e localização (DPH, ATB, AE e MEDVAC)	Percentagem por localização
	Incidentes por causa (DPH, ATB, AE e MEDVAC)	Percentagem por causa
	Incidentes por ocupação (DPH, ATB, AE e MEDVAC)	Percentagem por ocupação
	Incidentes por género (DPH, ATB e MEDVAC)	Percentagem por género
	Incidentes por consequência (DPH, ATB e MEDVAC)	Percentagem por consequência
	Incidentes por condições atmosféricas (DPH, ATB, AE e MEDVAC)	
	Incidentes por bandeira (DPH, ATB, AE e MEDVAC)	Percentagem por Bandeira
	Incidentes por tipo de embarcação (AE)	
	Incidentes por ano / semestre / trimestre / mês / dia (DPH, ATB, AE e MEDVAC)	Percentagem de ocorrência anual / semestral / trimestral / mensal Comparativo com períodos análogos de anos anteriores
Efetivos PM	Por Posto e localização	Percentagem por Posto e localização
	Por Cargo e localização	Percentagem por Cargo e localização
	Por tipo de serviço e localização	Percentagem por Serviço e localização
	Por unidade	
Ações Policiais - Ocorrências	Por localização	Percentagem por localização
	Por distribuição anual / semestral / trimestral / mensal	Comparativo com períodos análogos de anos anteriores
	Ocorrências por Tipo	Percentagem por tipo
	Ocorrências por Efetividade	Percentagem de efetividade
	Ocorrências por Fonte	Percentagem por Fonte

Grupo	Necessidade de informação	Necessidade relacionada
Ações Policiais – Espaço de Jurisdição, caça e pesca	Por localização	Percentagem por localização
	Por distribuição anual / semestral / trimestral / mensal	Comparativo com períodos análogos de anos anteriores
	Por Resultado Fiscalização	Percentagem de Resultado
	Por Tipo	Percentagem de tipo
	Por Subtipo	Percentagem de subtipo
Ações Policiais - Frontex	Por localização	Percentagem por localização
	Por Forma de Detenção	Percentagem de Forma de Detenção
	Por Tipo de embarcação (EU)	Percentagem de Tipo de embarcação (EU)
	Por Tipo de Ocorrência	Percentagem de Tipo de Ocorrência
	Por Tipo de Tripulante	Percentagem de Tipo de Tripulante
	Por Bandeira	Percentagem de Bandeira
	Por Rota	Percentagem de Rota
Ações Policiais - Poluição	Por localização	Comparativo temporal / Localização
	Por distribuição anual / semestral / trimestral / mensal	Comparativo com períodos análogos de anos anteriores
	Por Tipo	Percentagem por tipo
	Por Substância	Percentagem por substância
	Por Ações Tomadas	Percentagem por ações tomadas
	Por Medidas Cautelares	Percentagem por Medidas cautelares
	Por Selos	Percentagem por Selos
Ações Policiais - Visitas	Por localização	Percentagem por localização
	Por distribuição anual / semestral / trimestral / mensal	Comparativo com períodos análogos de anos anteriores
	Por Tipo de navio	Percentagem por Tipo
	Por Tipo navio	Percentagem por Tipo navio
	Por Cais Comercial	Percentagem por Cais Comercial
	Por Bandeira	Percentagem por Bandeira
	Por Porto de Registo	Percentagem por Porto de Registo
	Por País	Percentagem por País
	Por Porto de origem	Percentagem por Porto de origem
	Por Porto de destino	Percentagem por Porto de destino
	Por TAB	Percentagem por TAB
	Por Comprimento	Percentagem por Comprimento
	Por Calado	Percentagem por Calado

Tabela 8.1 – Necessidades de informação

8.3. BIBLIOTECA DE TABELAS

8.3.1. Sistema para a Segurança Marítima



8.3.1.1. Descrição

No âmbito das atividades relacionadas com dos incidentes é utilizada uma aplicação denominada Sistema para a Segurança Marítima (SEGMAR) em que são registados os incidentes ocorridos, diferenciados em 4 grupos; acidentes com embarcações (AE), incidentes no domínio público hídrico (DPH), evacuações médicas (MEDVAC) e acidentes de trabalho a bordo (ATB).

O sistema é utilizado por todos os órgãos e serviços da DGAM, CGPM, Comandos regionais e locais da Polícia Marítima (PM) e organismos externos como o Comando Naval através de uma plataforma Web com acesso à base de dados central.

As principais funcionalidades são a introdução dos dados respeitantes aos quatro tipos de incidentes, tais como, localização, causas, consequências, condições meteorológicas e outros dados específicos de cada tipo de incidente.

O sistema utiliza a rede privativa da organização e tem como suporte tecnológico o JSP, uma base de dados relacional PostgreSQL e ligação à *Microsoft Active Directory* da organização para gestão de utilizadores

8.3.1.1. Diagrama Físico da estrutura de tabelas

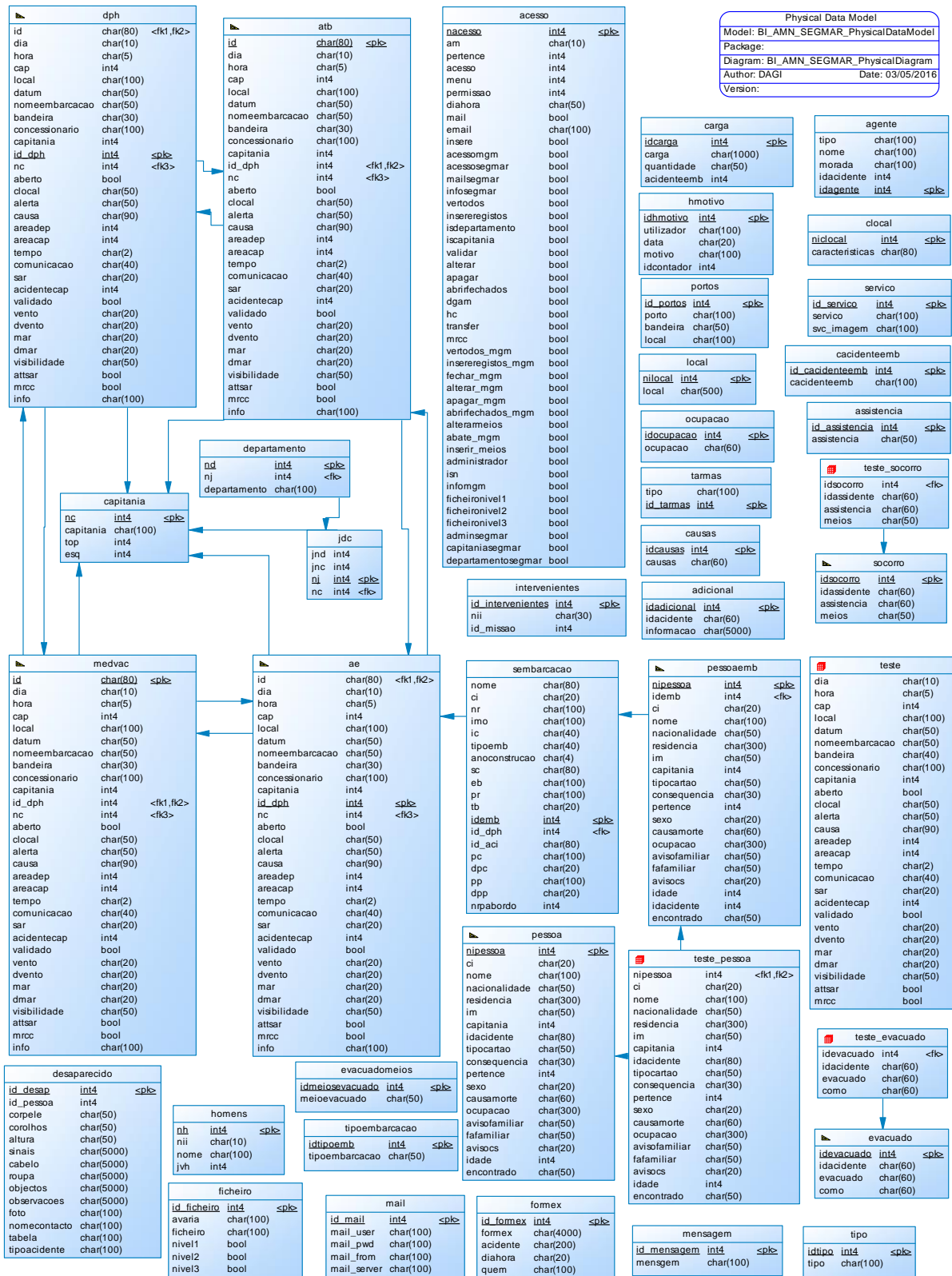


Figura 8.2 – Diagrama físico do SEGMAR

8.3.1.1. Descrição das tabelas

Name	Short Description
acesso	acesso utilizadores
adicional	informação adicional
ae	incidentes com embarcações
agente	agente
assistencia	assistencia
atb	Incidents de trabalho em embarcações
cacidenteemb	cacidenteemb
capitania	capitania
carga	carga
causas	causas
clocal	codigo do local
departamento	departamento marítimo
desaparecido	desaparecido
dph	dph
evacuado	evacuado
evacuadomeios	evacuadomeios
ficheiro	ficheiro
formex	formex
hmotivo	hmotivo
homens	homens
intervenientes	intervenientes
jdc	jdc
local	local
mail	mail
medvac	medvac
mensagem	mensagem
ocupacao	ocupacao
pessoa	pessoa
pessoaemb	pessoaemb
portos	portos
sembarcacao	sembarcacao
servico	servico
socorro	socorro
tarmas	tarmas
teste	teste
teste_evacuado	teste_evacuado
teste_pessoa	teste_pessoa
teste_socorro	teste_socorro
tipo	tipo
tipoembarcacao	tipoembarcacao

Tabela 8.2 – Tabelas do SEGMAR

8.3.2. Sistema de Informação da Polícia Marítima

Sybase PowerDesigner Physical Data Model Report

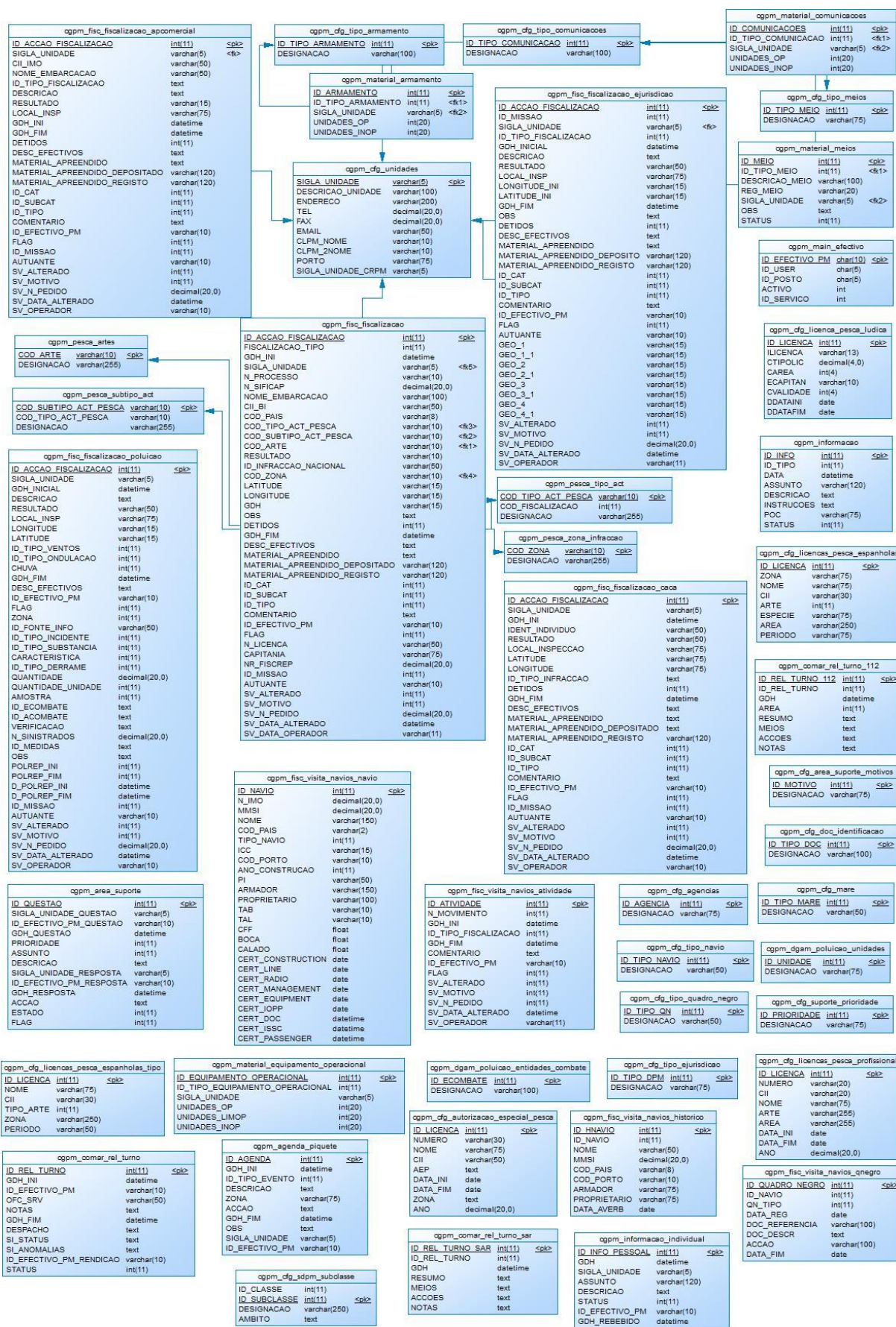
**Sistema de informação da Polícia Marítima
(SIPM)**

8.3.2.1. Descrição

A atividade da Polícia Marítima é registada, quase na sua totalidade, no Sistema Integrado da Polícia Marítima (SIPM). São registadas as ações policiais, nomeadamente no âmbito do combate à poluição, patrulhas, fiscalizações, visitas a navios e fiscalização de fronteiras, assim como os dados referentes a efetivos da PM e alertas.

O sistema utiliza a rede privativa da organização e tem como suporte tecnológico uma base de dados relacional MySQL, com gestão própria de utilizadores.

8.3.2.1. Diagrama Físico da estrutura de tabelas



8.3.2.1. Descrição das tabelas

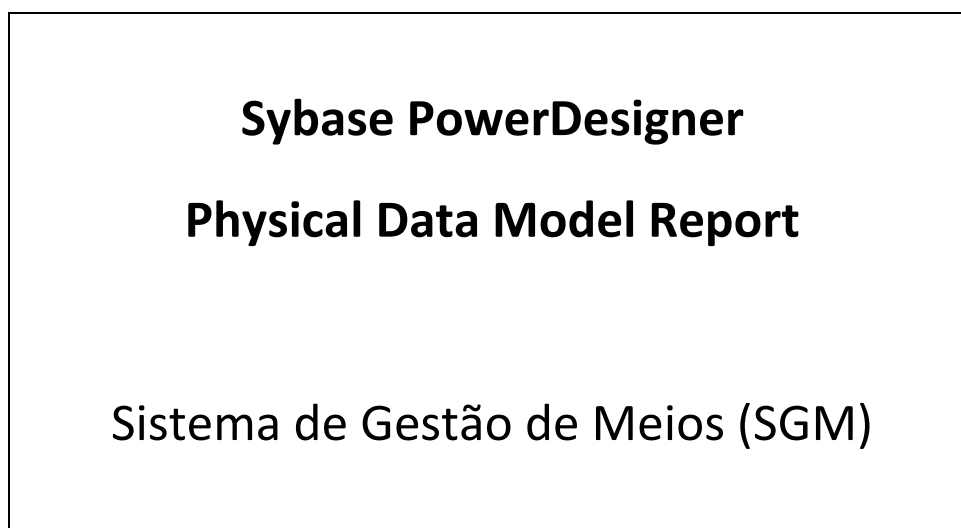
<i>Name</i>	<i>Short Description</i>
cgpm_agenda_piquete	Table 'cgpm_agenda_piquete'
cgpm_area_suporte	Table 'cgpm_area_suporte'
cgpm_cfg_agencias	Table 'cgpm_cfg_agencias'
cgpm_cfg_agenda_tipo_evento	Table 'cgpm_cfg_agenda_tipo_evento'
cgpm_cfg_area_suporte_motivos	Table 'cgpm_cfg_area_suporte_motivos'
cgpm_cfg_autorizacao_especial_pesca	Table 'cgpm_cfg_autorizacao_especial_pesca'
cgpm_cfg_cais	Table 'cgpm_cfg_cais'
cgpm_cfg_capitanias	Table 'cgpm_cfg_capitanias'
cgpm_cfg_cargas_comerciais	Table 'cgpm_cfg_cargas_comerciais'
cgpm_cfg_categoria_crimes	Table 'cgpm_cfg_categoria_crimes'
cgpm_cfg_comar_si	Table 'cgpm_cfg_comar_si'
cgpm_cfg_comar_tipo_accao	Table 'cgpm_cfg_comar_tipo_accao'
cgpm_cfg_doc_identificacao	Table 'cgpm_cfg_doc_identificacao'
cgpm_cfg_escala_funcao	Table 'cgpm_cfg_escala_funcao'
cgpm_cfg_estado_efectivo	Table 'cgpm_cfg_estado_efectivo'
cgpm_cfg_fiscrep	Table 'cgpm_cfg_fiscrep'
cgpm_cfg_frontex_forma_deteccao	Table 'cgpm_cfg_frontex_forma_deteccao'
cgpm_cfg_frontex_tipo_documento	Table 'cgpm_cfg_frontex_tipo_documento'
cgpm_cfg_frontex_tipo_embarcacao	Table 'cgpm_cfg_frontex_tipo_embarcacao'
cgpm_cfg_frontex_tipo_ocorrencia	Table 'cgpm_cfg_frontex_tipo_ocorrencia'
cgpm_cfg_frontex_tipo_tripulante	Table 'cgpm_cfg_frontex_tipo_tripulante'
cgpm_cfg_graip_assunto	Table 'cgpm_cfg_graip_assunto'
cgpm_cfg_graip_rin	Table 'cgpm_cfg_graip_rin'
cgpm_cfg_infracoes_nacionais	Table 'cgpm_cfg_infracoes_nacionais'
cgpm_cfg_infracoes_caca	Table 'cgpm_cfg_infracoes_caca'
cgpm_cfg_licenca_pesca_ludica	Table 'cgpm_cfg_licenca_pesca_ludica'
cgpm_cfg_licenca_pesca_ludica_area	Table 'cgpm_cfg_licenca_pesca_ludica_area'
cgpm_cfg_licenca_pesca_ludica_tipo	Table 'cgpm_cfg_licenca_pesca_ludica_tipo'
cgpm_cfg_licenca_pesca_ludica_validade	Table 'cgpm_cfg_licenca_pesca_ludica_validade'
cgpm_cfg_licencas_pesca_espanholas	Table 'cgpm_cfg_licencas_pesca_espanholas'
cgpm_cfg_licencas_pesca_espanholas_alt	Table 'cgpm_cfg_licencas_pesca_espanholas_alt'
cgpm_cfg_licencas_pesca_espanholas_tipo	Table 'cgpm_cfg_licencas_pesca_espanholas_tipo'
cgpm_cfg_licencas_pesca_profissional	Table 'cgpm_cfg_licencas_pesca_profissional'
cgpm_cfg_mare	Table 'cgpm_cfg_mare'
cgpm_cfg_motivo_visita	Table 'cgpm_cfg_motivo_visita'
cgpm_cfg_ondulacao	Table 'cgpm_cfg_ondulacao'
cgpm_cfg_pais	Table 'cgpm_cfg_pais'
cgpm_cfg_pol_tipo_incidente	Table 'cgpm_cfg_pol_tipo_incidente'
cgpm_cfg_pol_tipo_substancia	Table 'cgpm_cfg_pol_tipo_substancia'
cgpm_cfg_portos	Table 'cgpm_cfg_portos'
cgpm_cfg_postos	Table 'cgpm_cfg_postos'
cgpm_cfg_sdpm_alineaclasse	Table 'cgpm_cfg_sdpm_alineaclasse'
cgpm_cfg_sdpm_classe	Table 'cgpm_cfg_sdpm_classe'
cgpm_cfg_sdpm_entidades_competencia_disciplinar	Table 'cgpm_cfg_sdpm_entidades_competencia_disciplinar'
cgpm_cfg_sdpm_nuippm	Table 'cgpm_cfg_sdpm_nuippm'
cgpm_cfg_sdpm_subclasse	Table 'cgpm_cfg_sdpm_subclasse'
cgpm_cfg_sdpm_tipo_nuippm	Table 'cgpm_cfg_sdpm_tipo_nuippm'

cgpm_cfg_servicos_pm	Table 'cgpm_cfg_servicos_pm'
cgpm_cfg_subcategoria_crimes	Table 'cgpm_cfg_subcategoria_crimes'
cgpm_cfg_suporte_assuntos	Table 'cgpm_cfg_suporte_assuntos'
cgpm_cfg_suporte_prioridade	Table 'cgpm_cfg_suporte_prioridade'
cgpm_cfg_tipo_apcomercial	Table 'cgpm_cfg_tipo_apcomercial'
cgpm_cfg_tipo_armamento	Table 'cgpm_cfg_tipo_armamento'
cgpm_cfg_tipo_comunicacoes	Table 'cgpm_cfg_tipo_comunicacoes'
cgpm_cfg_tipo_comunicado_ocorrencia	Table 'cgpm_cfg_tipo_comunicado_ocorrencia'
cgpm_cfg_tipo_ejurisdicao	Table 'cgpm_cfg_tipo_ejurisdicao'
cgpm_cfg_tipo_equipamento_operacional	Table 'cgpm_cfg_tipo_equipamento_operacional'
cgpm_cfg_tipo_fiscalizacao	Table 'cgpm_cfg_tipo_fiscalizacao'
cgpm_cfg_tipo_informacao	Table 'cgpm_cfg_tipo_informacao'
cgpm_cfg_tipo_meios	Table 'cgpm_cfg_tipo_meios'
cgpm_cfg_tipo_navio	Table 'cgpm_cfg_tipo_navio'
cgpm_cfg_tipo_ocorrencia	Table 'cgpm_cfg_tipo_ocorrencia'
cgpm_cfg_tipo_quadro_negro	Table 'cgpm_cfg_tipo_quadro_negro'
cgpm_cfg_tipo_spublico	Table 'cgpm_cfg_tipo_spublico'
cgpm_cfg_tipos_crimes	Table 'cgpm_cfg_tipos_crimes'
cgpm_cfg_unidades	Table 'cgpm_cfg_unidades'
cgpm_cfg_ventos	Table 'cgpm_cfg_ventos'
cgpm_cfg_visibilidade	Table 'cgpm_cfg_visibilidade'
cgpm_comar_rel_turno	Table 'cgpm_comar_rel_turno'
cgpm_comar_rel_turno_112	Table 'cgpm_comar_rel_turno_112'
cgpm_comar_rel_turno_accoes	Table 'cgpm_comar_rel_turno_accoes'
cgpm_comar_rel_turno_pendentes	Table 'cgpm_comar_rel_turno_pendentes'
cgpm_comar_rel_turno_sar	Table 'cgpm_comar_rel_turno_sar'
cgpm_contactos_piquete	Table 'cgpm_contactos_piquete'
cgpm_dgam_poluicao_accoes_combate	Table 'cgpm_dgam_poluicao_accoes_combate'
cgpm_dgam_poluicao_entidades_combate	Table 'cgpm_dgam_poluicao_entidades_combate'
cgpm_dgam_poluicao_fisc_fonte_poluidor a	Table 'cgpm_dgam_poluicao_fisc_fonte_poluidora'
cgpm_dgam_poluicao_fisc_responsavel	Table 'cgpm_dgam_poluicao_fisc_responsavel'
cgpm_dgam_poluicao_medidas	Table 'cgpm_dgam_poluicao_medidas'
cgpm_dgam_poluicao_recolha	Table 'cgpm_dgam_poluicao_recolha'
cgpm_dgam_poluicao_selos	Table 'cgpm_dgam_poluicao_selos'
cgpm_dgam_poluicao_unidades	Table 'cgpm_dgam_poluicao_unidades'
cgpm_fisc_fiscalizacao	Table 'cgpm_fisc_fiscalizacao'
cgpm_fisc_fiscalizacao_apcomercial	Table 'cgpm_fisc_fiscalizacao_apcomercial'
cgpm_fisc_fiscalizacao_caca	Table 'cgpm_fisc_fiscalizacao_caca'
cgpm_fisc_fiscalizacao_ejurisdicao	Table 'cgpm_fisc_fiscalizacao_ejurisdicao'
cgpm_fisc_fiscalizacao_poluicao	Table 'cgpm_fisc_fiscalizacao_poluicao'
cgpm_fisc_fiscalizacao_spublico	Table 'cgpm_fisc_fiscalizacao_spublico'
cgpm_fisc_frontex	Table 'cgpm_fisc_frontex'
cgpm_fisc_frontex_trip	Table 'cgpm_fisc_frontex_trip'
cgpm_fisc_visita_navios_atividade	Table 'cgpm_fisc_visita_navios_atividade'
cgpm_fisc_visita_navios_historico	Table 'cgpm_fisc_visita_navios_historico'
cgpm_fisc_visita_navios_movimentos	Table 'cgpm_fisc_visita_navios_movimentos'
cgpm_fisc_visita_navios_navio	Table 'cgpm_fisc_visita_navios_navio'
cgpm_fisc_visita_navios_qnegro	Table 'cgpm_fisc_visita_navios_qnegro'
cgpm_graip_rin	Table 'cgpm_graip_rin'
cgpm_informacao	Table 'cgpm_informacao'
cgpm_informacao_individual	Table 'cgpm_informacao_individual'

cgpm_main_efectivo	Table 'cgpm_main_efectivo'
cgpm_main_emb_ide	Table 'cgpm_main_emb_ide'
cgpm_main_embarcacoes	Table 'cgpm_main_embarcacoes'
cgpm_main_pessoas	Table 'cgpm_main_pessoas'
cgpm_material_armamento	Table 'cgpm_material_armamento'
cgpm_material_comunicacoes	Table 'cgpm_material_comunicacoes'
cgpm_material_equipamento_operacional	Table 'cgpm_material_equipamento_operacional'
cgpm_material_meios	Table 'cgpm_material_meios'
cgpm_missoes_pm	Table 'cgpm_missoes_pm'
cgpm_missoes_pm_efectivos	Table 'cgpm_missoes_pm_efectivos'
cgpm_pesca_artes	Table 'cgpm_pesca_artes'
cgpm_pesca_subtipo_act	Table 'cgpm_pesca_subtipo_act'
cgpm_pesca_tipo_act	Table 'cgpm_pesca_tipo_act'
cgpm_pesca_zona_infracao	Table 'cgpm_pesca_zona_infracao'
cgpm_piq_escala	Table 'cgpm_piq_escala'
cgpm_piq_estado_barra	Table 'cgpm_piq_estado_barra'
cgpm_piq_ocorrencia	Table 'cgpm_piq_ocorrencia'
cgpm_piq_relatorio	Table 'cgpm_piq_relatorio'
Dimensao 1_0	Table 'Dimensao 1_0'
Dimensao 2_0	Table 'Dimensao 2_0'
Dimensao 4_0	Table 'Dimensao 4_0'
Dimensão 3_0	Table 'Dimensão 3_0'
Tabela de Factos	Table 'Tabela de Factos'

Tabela 8.3 – Tabelas do SIPM

8.3.3. Sistema de Gestão de Meios



8.3.3.1. Descrição

O Sistema de Gestão de Meios (SGM) tem como objetivo compilar a informação operacional sobre os meios náuticos ao dispor da AMN que prestam um apoio transversal a parte considerável das

atividades. Compila a totalidade dos meios disponíveis e efetua o registo da sua utilização operacional, estado de operacionalidade e disponibilidade e consumos. O sistema é utilizado por todos os órgãos e serviços da DGAM, CGPM, Comandos regionais e locais da PM através de uma plataforma Web com acesso à base de dados central. O SGM é constituído por quatro módulos; embarcações, estado operacional, combustível e horas de funcionamento. Tem como principais funcionalidades a introdução de avarias, de abastecimentos de combustível, horas de funcionamento, apresentando também visualização gráfica da fita de tempo de avarias, estado de operacionalidade dos meios e a sua localização. O sistema utiliza a rede privativa da organização e tem como suporte tecnológico o JSP, uma base de dados relacional PostgreSQL e ligação à *Microsoft Active Directory* da organização para gestão de utilizadores.

8.3.3.2. Diagrama Físico da estrutura de tabelas

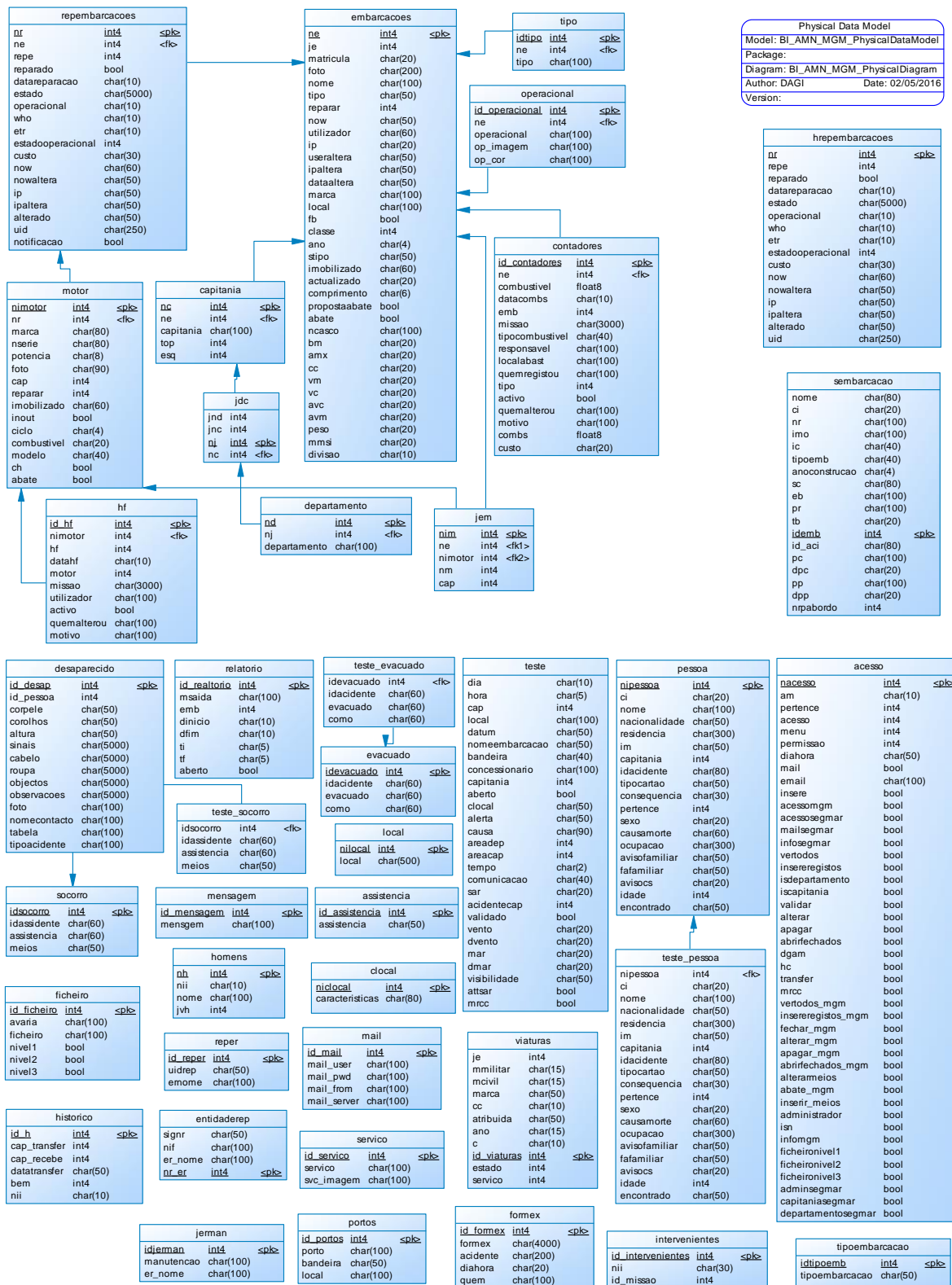


Figura 8.4 – Diagrama físico do SGM

8.3.3.3. Descrição das tabelas

Name	Short Description
acesso	Table 'public'. 'acesso'
assistencia	Table 'public'. 'assistencia'
capitania	Table 'public'. 'capitania'
clocal	Table 'public'. 'clocal'
contadores	Table 'public'. 'contadores'
departamento	Table 'public'. 'departamento'
desaparecido	Table 'public'. 'desaparecido'
embarcacoes	Table 'public'. 'embarcacoes'
entidaderep	Table 'public'. 'entidaderep'
evacuado	Table 'public'. 'evacuado'
ficheiro	Table 'public'. 'ficheiro'
formex	Table 'public'. 'formex'
hf	Table 'public'. 'hf'
historico	Table 'public'. 'historico'
homens	Table 'public'. 'homens'
hrepembarcacoes	Table 'public'. 'hrepembarcacoes'
intervenientes	Table 'public'. 'intervenientes'
jdc	Table 'public'. 'jdc'
jem	Table 'public'. 'jem'
jerman	Table 'public'. 'jerman'
local	Table 'public'. 'local'
mail	Table 'public'. 'mail'
mensagem	Table 'public'. 'mensagem'
motor	Table 'public'. 'motor'
operacional	Table 'public'. 'operacional'
pessoa	Table 'public'. 'pessoa'
portos	Table 'public'. 'portos'
relatorio	Table 'public'. 'relatorio'
repembarcacoes	Table 'public'. 'repembarcacoes'
reper	Table 'public'. 'reper'
sembarcacao	Table 'public'. 'sembarcacao'
servico	Table 'public'. 'servico'
socorro	Table 'public'. 'socorro'
teste	Table 'public'. 'teste'
teste_evacuado	Table 'public'. 'teste_evacuado'
teste_pessoa	Table 'public'. 'teste_pessoa'
teste_socorro	Table 'public'. 'teste_socorro'
tipo	Table 'public'. 'tipo'
tipoembarcacao	Table 'public'. 'tipoembarcacao'
viaturas	Table 'public'. 'viaturas'

Tabela 8.4 – Tabelas do SGM

8.4. MODELO CONCECIONAL DA DATA WAREHOUSE

As figuras seguintes apresentam o modelo concecional da DW para as diferentes áreas de negócio.

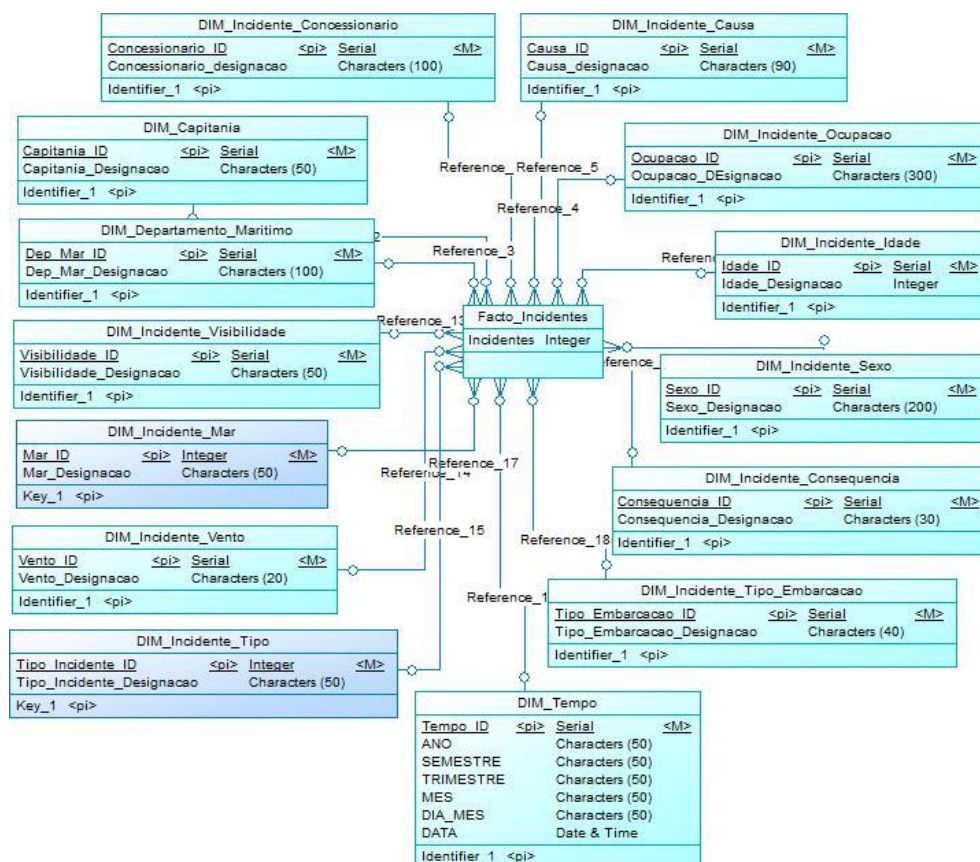


Figura 8.5 – Modelo concecional da área de negócio de incidentes

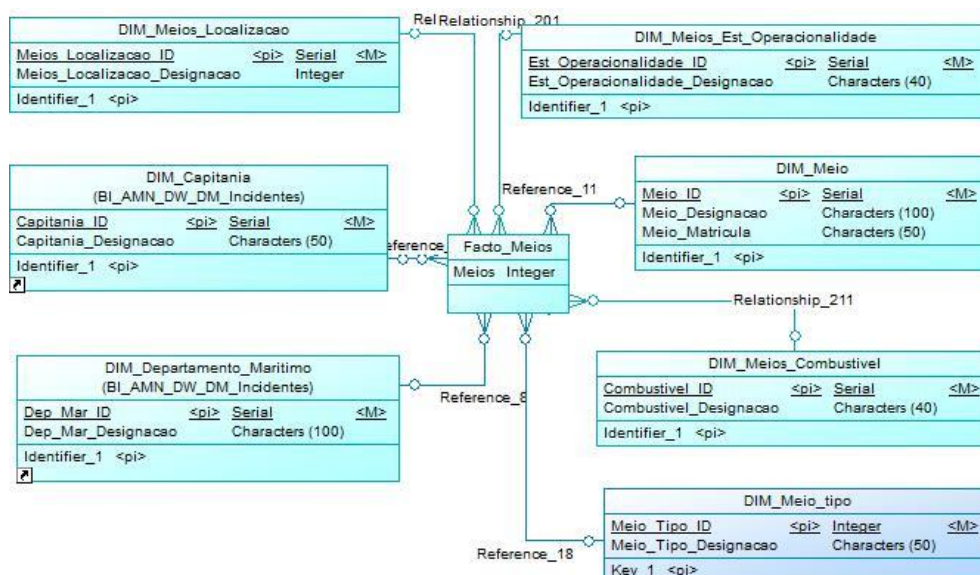


Figura 8.6 – Modelo concecional da área de negócio de Meios

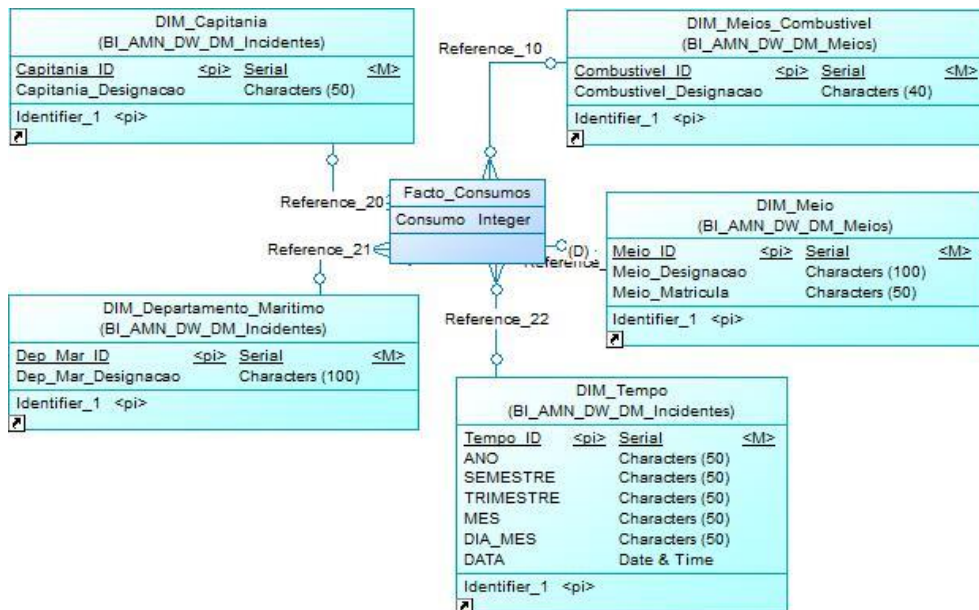


Figura 8.7 – Modelo concecional da área de negócios de consumos

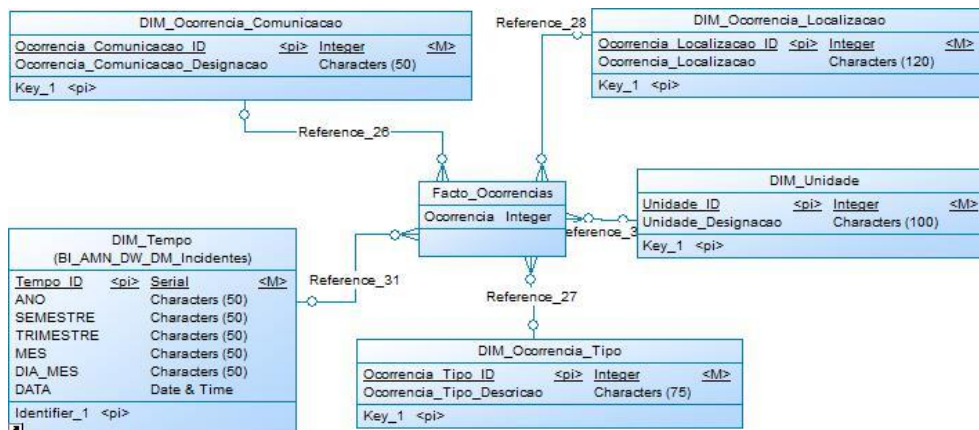


Figura 8.8 – Modelo concecional da área de negócios de Ocorrências

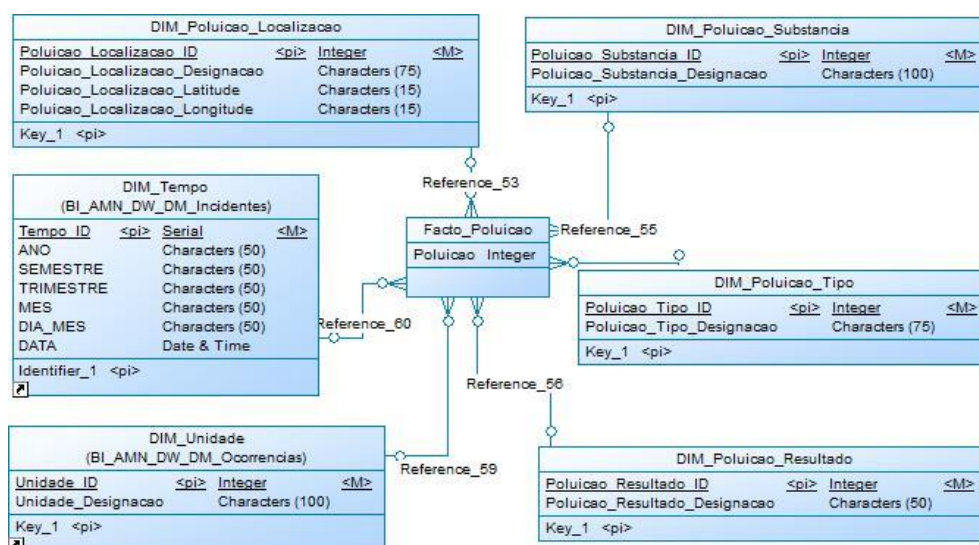


Figura 8.9 – Modelo concecional da área de negócios de Poluição

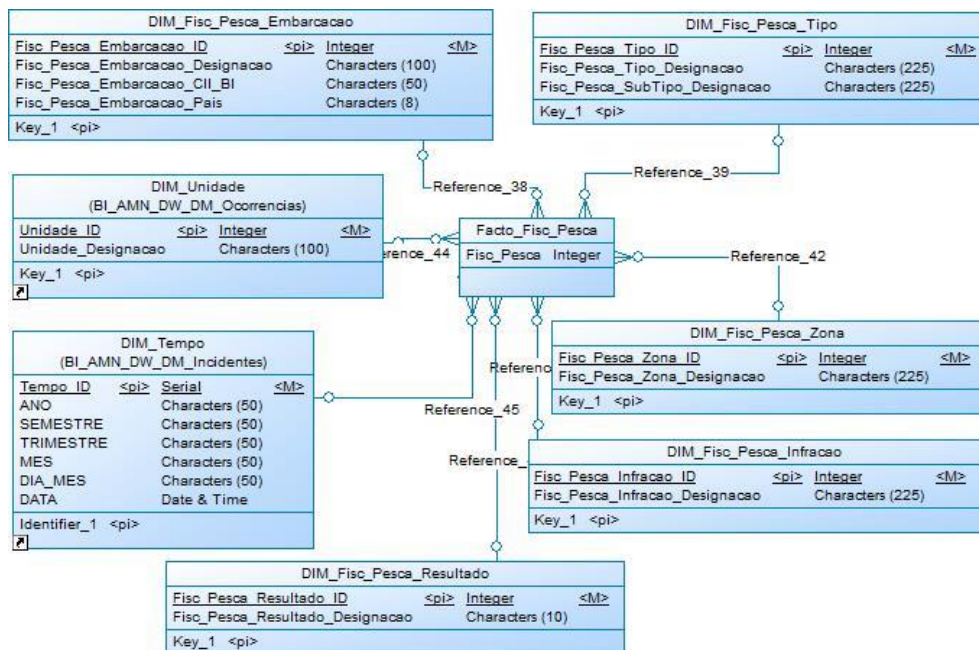


Figura 8.10 – Modelo concecional da área de negócio de Pesca

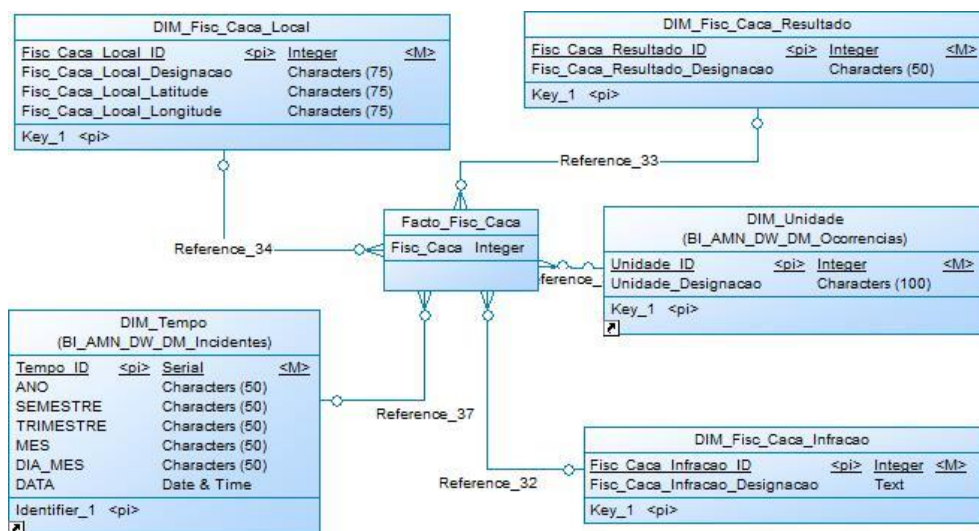


Figura 8.11 – Modelo concecional da área de negócio de Caça

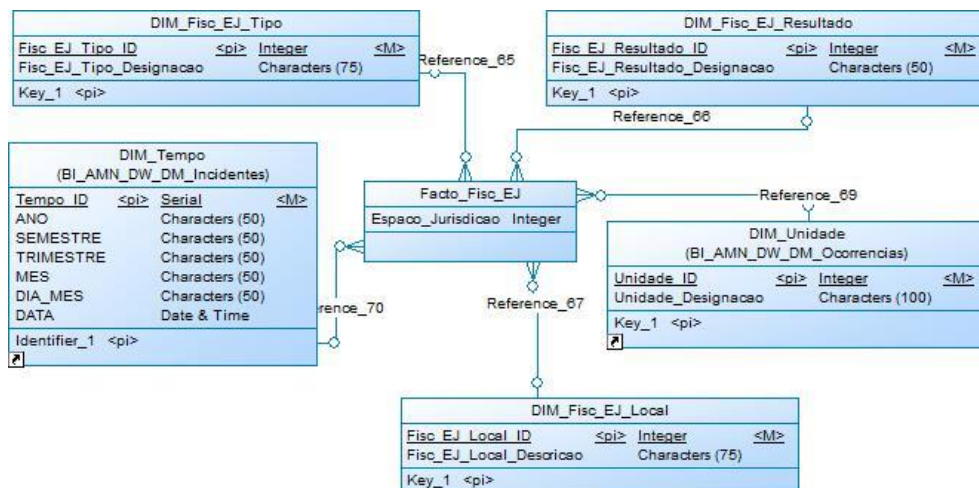


Figura 8.12 – Modelo concecional da área de negócio de Espaço de Jurisdição

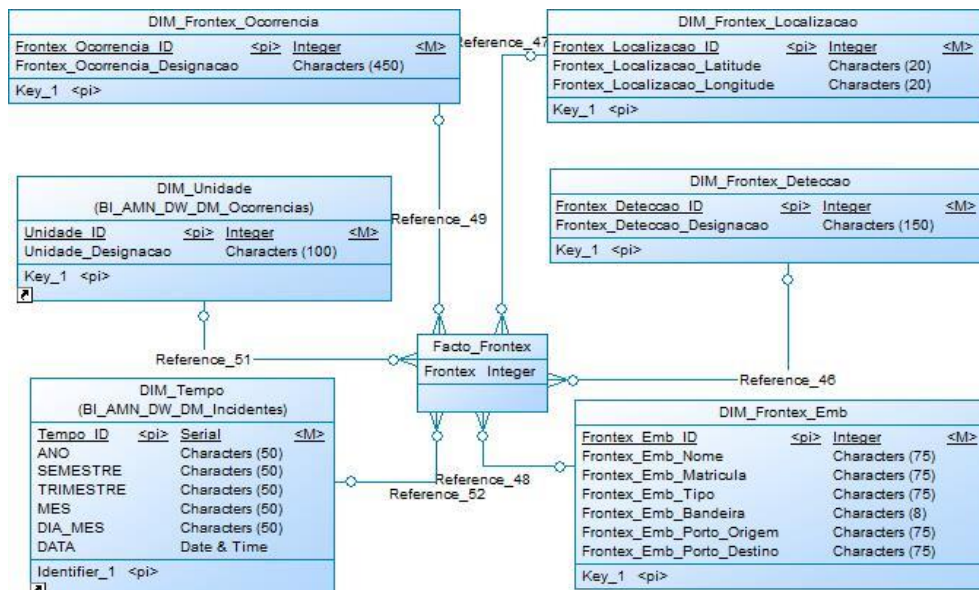


Figura 8.13 – Modelo conceitual da área de negócio de Frontex

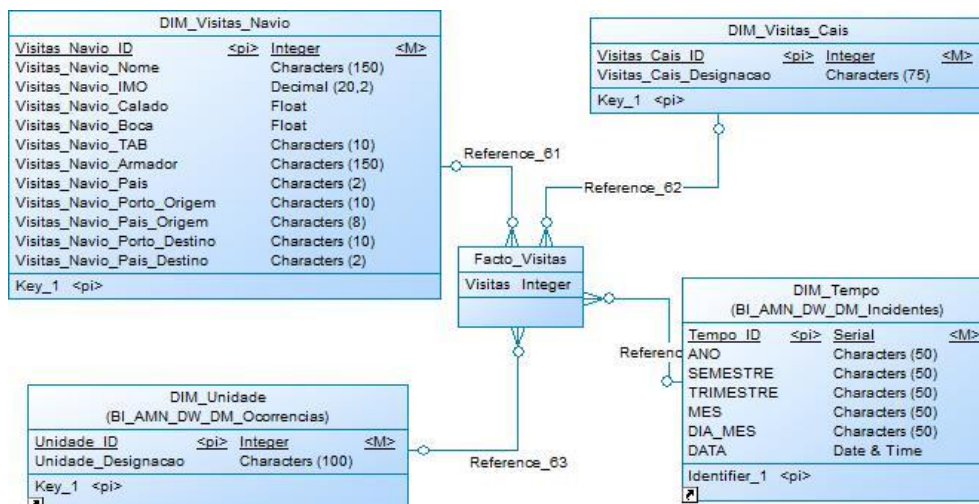


Figura 8.14 – Modelo conceitual da área de negócio de Visitas

8.5. MODELO FÍSICO DA STAGING AREA

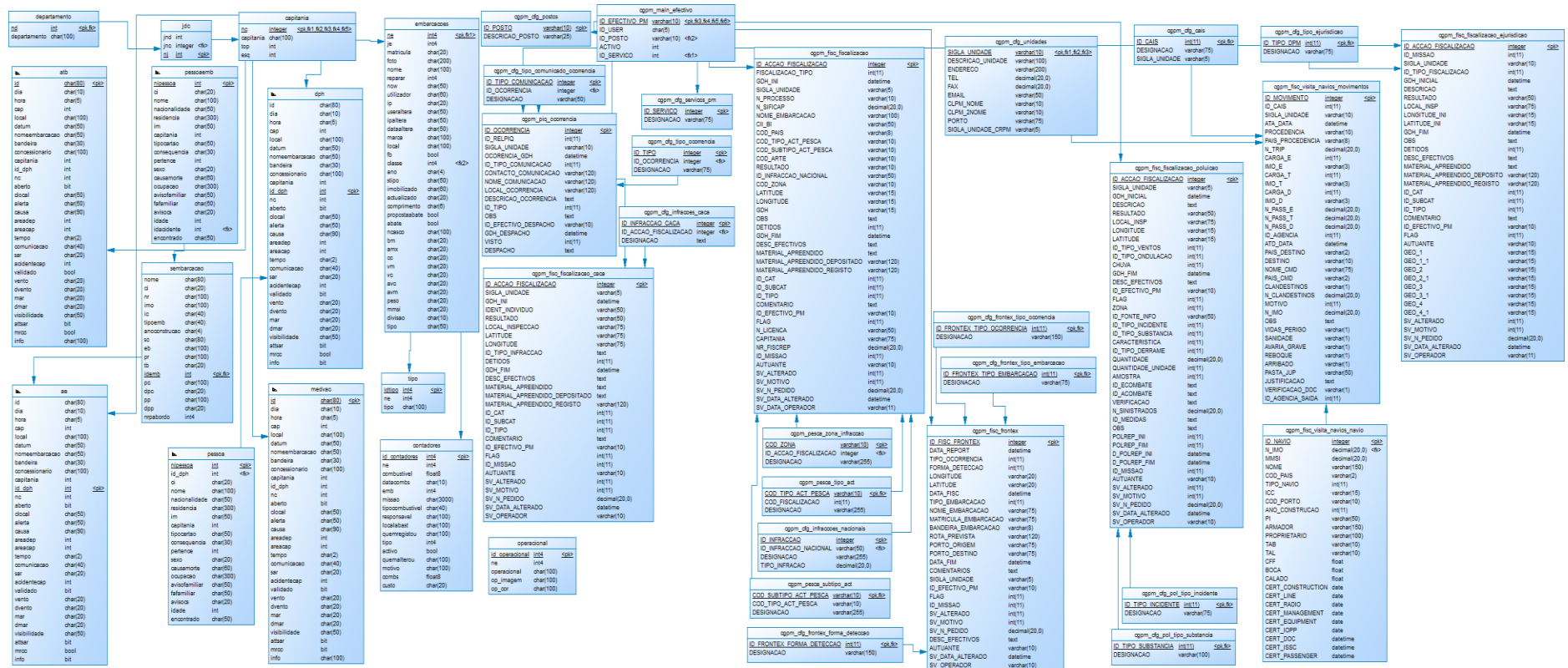


Figura 8.15 – Modelo físico da *Staging Area*

8.6. MODELO FÍSICO DA DATA WAREHOUSE

As figuras seguintes apresentam o modelo físico da DW dividido pelas diferentes áreas de negócio.

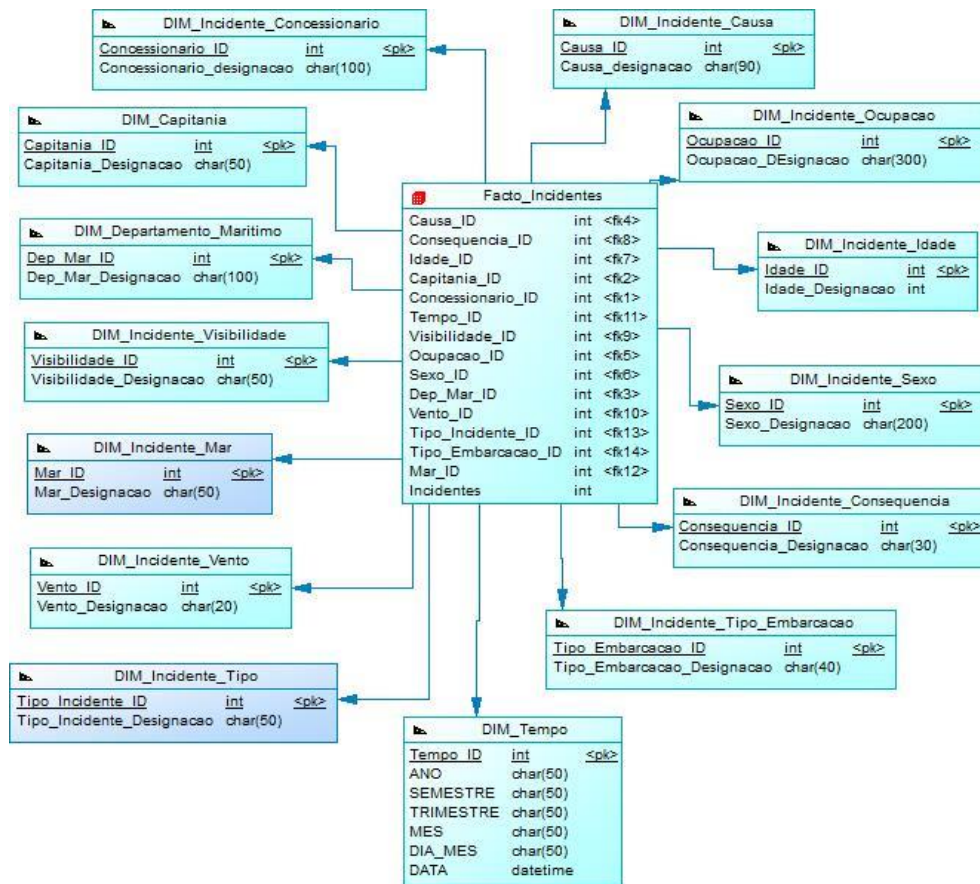


Figura 8.16 – Modelo físico da área de negócio de incidentes

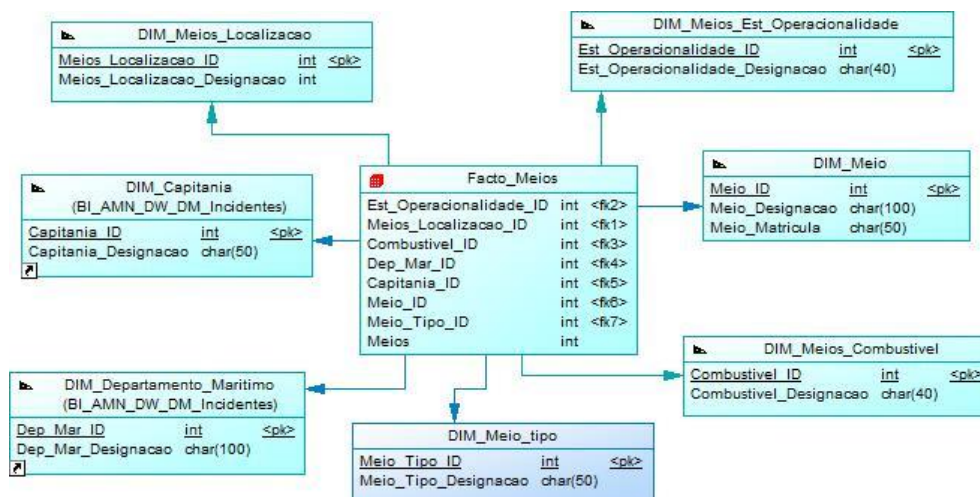


Figura 8.17 – Modelo físico da área de negócio de Meios

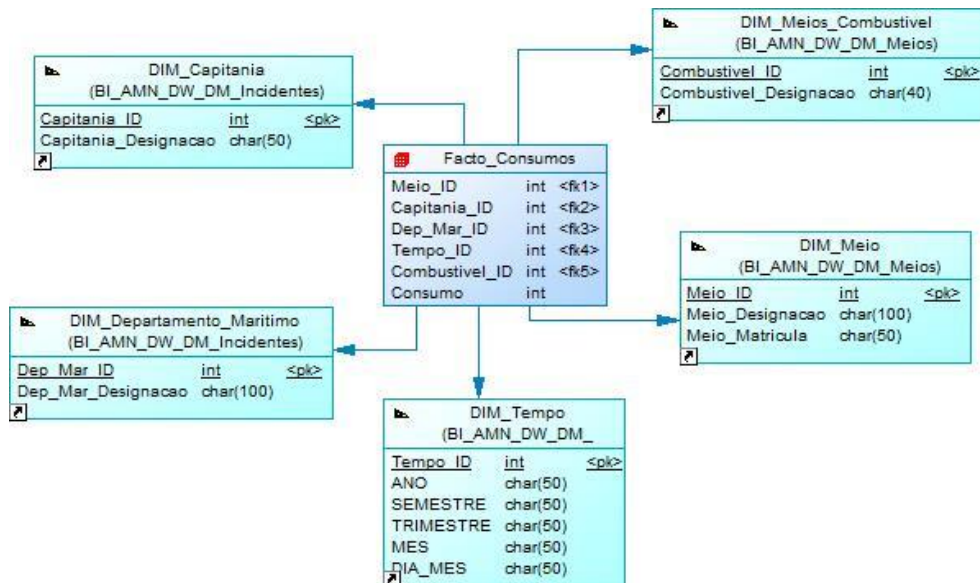


Figura 8.18 – Modelo físico da área de negócio de consumos

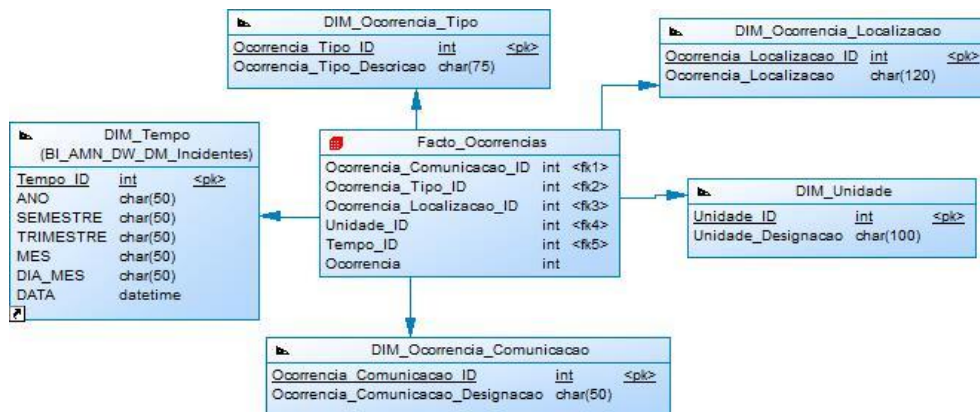


Figura 8.19 – Modelo físico da área de negócio de Ocorrências

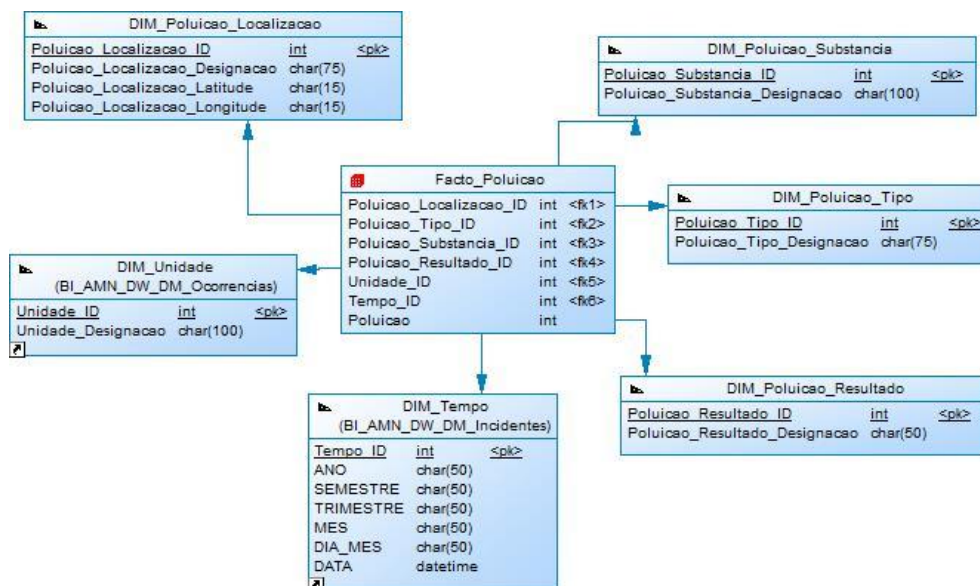


Figura 8.20 – Modelo físico da área de negócio de Poluição

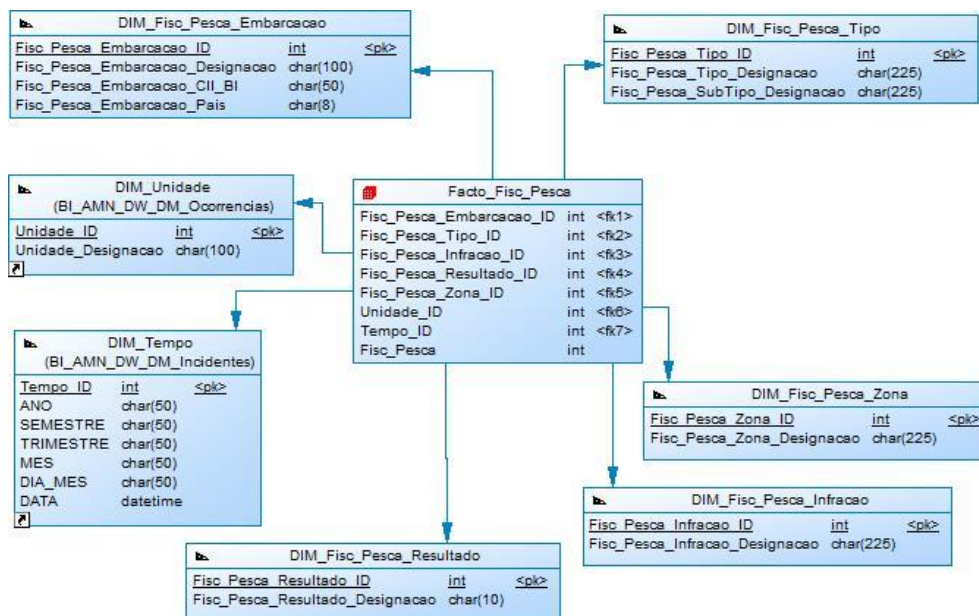


Figura 8.21 – Modelo físico da área de negócio de Pesca

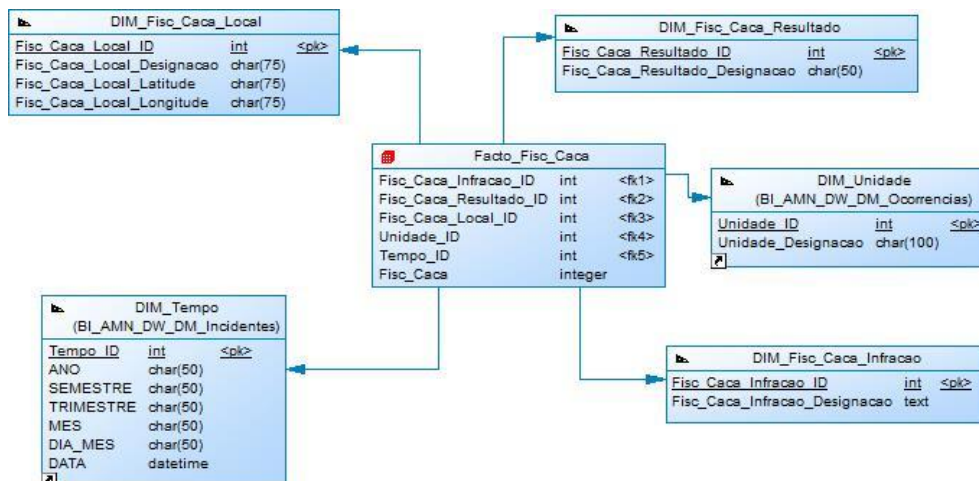


Figura 8.22 – Modelo físico da área de negócio de Caça

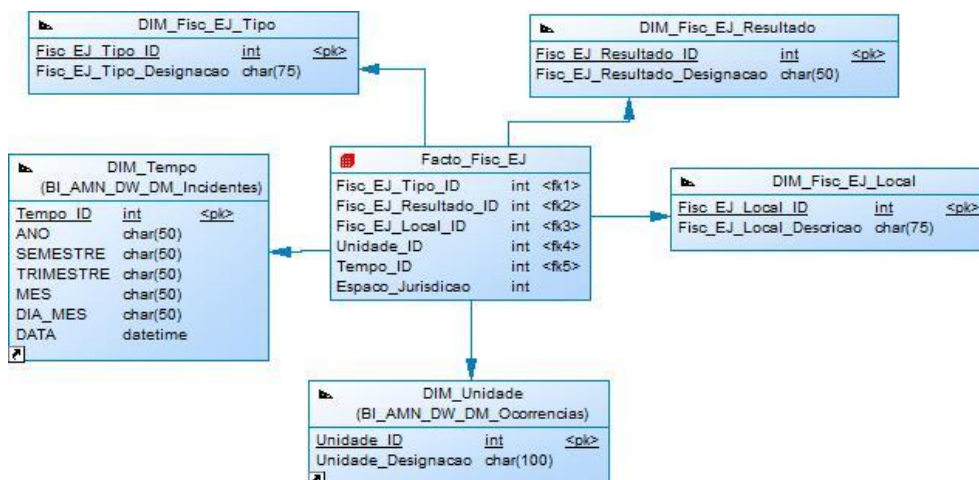


Figura 8.23 – Modelo físico da área de negócio de Espaço de Jurisdição

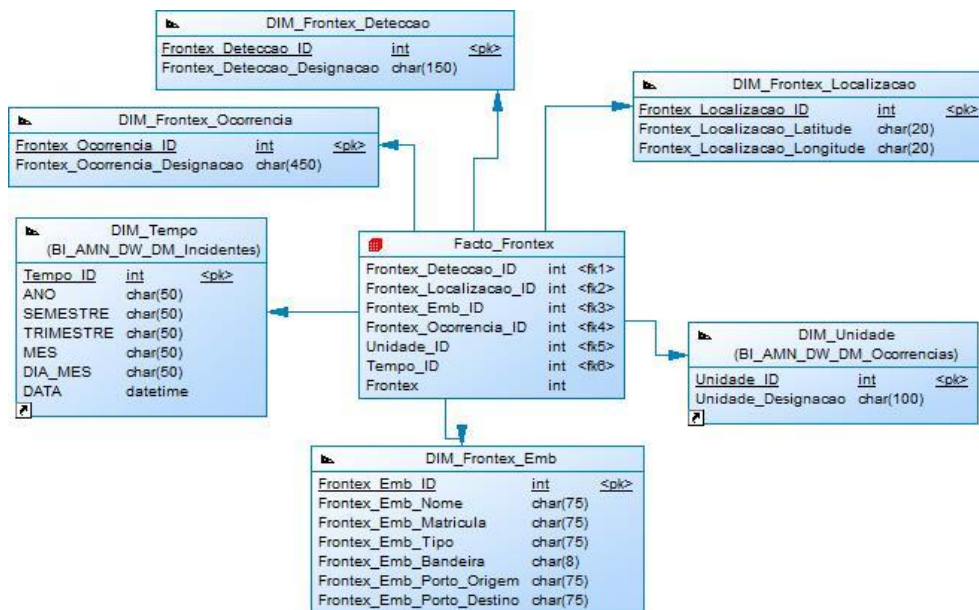


Figura 8.24 – Modelo físico da área de negócio de Frontex

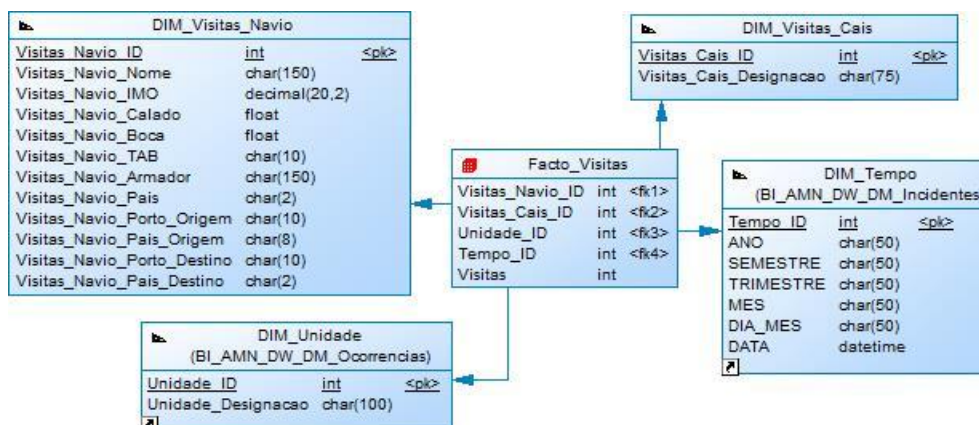


Figura 8.25 – Modelo físico da área de negócio de Visitas